This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

BJK
G57

Goldscheider, Alfred.
Neue methode der
temperatursinnprüfung.

University of Wisconsin
BJK LIBRARY
·G57 No. 25391

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Eine neue Methode

der

Temperatursinnprüfung.

Von

Dr. **Alfred Goldscheider**

in Berlin.

Separat-Abdruck aus dem Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten.

(Bd. XVIII. Heft 3.)

Mit 4 lithographirten Tafeln.

Berlin 1887.

Verlag von August Hirschwald.

NW. Unter den Linden 68.

Digitized by Google

Digitized by Google

BJK
·957

Die topographischen Unterschiede der absoluten Temperaturempfindlichkeit als Basis der Prüfung.

Die Prüfung des Temperatursinns pflegte früher allgemein nach der Methode der eben noch merklichen Unterschiede vorgenommen zu werden, d. h. man untersuchte, welche Temperaturdifferenzen noch eben als solche wahrgenommen wurden. Nach der vordem herrschenden Anschauung von der Einheit des Temperatursinns war auch in der That eine andere Handhabe zur Prüfung als der Ausgang von der Unterschiedsempfindlichkeit kaum geboten. Die Erkenntniss von der Coexistenz zweier getrennter Sinnesapparate, des Kältesinns und Wärmesinns, änderte dies Verhältniss sofort, indem sich nun der neue Weg bot, jeden dieser Sinne für sich in der Weise zu prüfen, wie man sonst Sinnesorgane mit Vorliebe prüft, nämlich bezüglich seiner absoluten Empfindlichkeit. Eulenburg*) hat schon in der strengtesten Weise auf diese nothwendige Veränderung der Methode hingewiesen und hat den Weg eingeschlagen, das eben eine Empfindung veranlassende Reizminimum zu bestimmen, d. h. „die kleinste durch äussere Objecte herbeigeführte Abnahme der Eigentemperatur, welche von den Kältenerven als Abkühlung empfunden wird“ und „die kleinste in analoger Weise herbeigeführte Zunahme der Eigen-

*) Zur Methodik der Sensibilitätsprüfungen, besonders der Temperatursinnsprüfung. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. IX. Heft 2.

95391
Digitized by Google

temperatur, welche von den Wärmenerven als Erwärmung empfunden wird". So zweifellos es ist, dass diese Methode für exacte Messungen des Temperatursinns hinfort in Anwendung gezogen werden muss, so schwierig, mühevoll und zeitraubend ist dieselbe aber auch. Die im Ganzen nur geringe Würdigung, welche die Temperatursinnprüfung zur Zeit noch geniesst, hat ihren Grund in der Complicirtheit der Methoden. Die Ueberzeugung, dass die Temperatursinnprüfung wichtig genug sei, um eine reguläre Stelle in der klinischen Sensibilitätsuntersuchung einzunehmen, dass ihr aber hierzu eine leicht und schnell zu handhabende einfache Form gegeben werden müsse, liess mich den Versuch machen, der Bestimmung der absoluten Kälte- und Wärmeempfindlichkeit auf einem anderen Wege nachzugehen.

Die Temperaturempfindlichkeit ist bekanntlich nicht gleichmässig auf der ganzen Körperoberfläche vertheilt, sondern zeigt eine sehr verschiedene Höhe der Ausbildung, welche nicht bloss nach den grösseren Körperabschnitten, sondern auch innerhalb dieser erheblich wechselt. Die localen Differenzen der Anlage des Temperatursinns sind nicht blosse Schattirungen der Empfindlichkeit, sondern bewegen sich in sehr augenfälligen Abstufungen von der grössten überhaupt vorkommenden Erregbarkeit bis zur absoluten Unempfindlichkeit, und sie stehen, wie ich früher schon gezeigt habe, in directester Abhängigkeit nicht von zufälligen Verhältnissen der Leitung, sondern von der anatomischen Verbreitung der sensiblen Nerven*). Ein und derselbe Temperaturreiz ruft daher an den verschiedenen Stellen der Haut Empfindungen von ganz verschiedener Stärke hervor; ein Kältereiz, welcher hier nur eben wahrgenommen wird, erweckt dort eine geradezu unangenehme Kälteempfindung. Wenn man nun einmal lediglich die Intensität der Empfindung als Massstab der Empfindlichkeit nimmt, so gelangt man zu dem Resultat, dass diese topischen Empfindlichkeitsunterschiede nicht bloss gegenüber einem gleichbleibenden Reize auftreten, sondern dass jeder Stelle ein bestimmtes Maximum der Empfindungsintensität zu eigen ist, über welches hinaus die letztere auch durch die stärksten Reize nicht vermehrt werden kann. Man kann dies kurz so ausdrücken, dass die topischen Empfindlichkeitsunterschiede nicht bloss relative, sondern absolute sind. Es gelingt daher nicht, einer nur wenig wärmeempfindlichen Stelle durch stärkere Erhitzung ein Wärmegefühl von der Stärke einer intensiv wärmeempfindlichen Stelle zu entlocken. Es geht aus dieser

*) Neue Thatsachen über die Hautsinnesnerven. Archiv für Anat. und Phys. Suppl.-Bd. 1885. S. 63ff.

Digitized by Google

Thatsache auch ohne weiteres hervor, dass die Reizschwelle für die localen Differenzen der Temperaturempfindlichkeit von sehr untergeordneter Bedeutung ist; ja die örtlichen Abstufungen der Reizschwelle gehen nicht einmal parallell denjenigen der Empfindungsintensität, wie ein Vergleich der Eulenburg'schen Tabelle mit meinen Tafeln zeigt. Der Grund hiervon ist zweifellos, wie Eulenburg selbst hervorhebt, darin gelegen, dass auf die Reizschwelle auch die für jeden Körpertheil erworbene Uebung von massgebendem Einfluss ist, so dass z. B. die unbedeckt getragenen Theile im Allgemeinen schon eine feinere Reizschwelle zeigen als die bekleideten etc. Es dürfte demgemäss die Betrachtung der Empfindungsintensität ein getreueres Abbild von der Ausbildung des Temperatursinns geben als die der Reizschwellenwerthe. Man braucht deshalb keinen Anstand zu nehmen, auf die Empfindungsintensität die objective Prüfung des Temperatursinns zu bauen und kann eine derartige Methode mit vollem Recht ebenfalls als eine Prüfung der „absoluten Empfindlichkeit" bezeichnen.

Diese Erwägung führte dazu, die physiologisch-topographischen Abstufungen des Kälte- und Wärmesinns zur Basis einer Prüfungsmethode zu nehmen. Die Ausführbarkeit der letzteren wurde nun weiter gefördert durch zwei wichtige Umstände. Einmal nämlich ergab sich, dass diese topischen Abstufungen eine genügende Constanz bei den verschiedenen Menschen zeigen, um eine allgemein gültige Zusammenstellung derselben zu erlauben. Es ist dies wieder ein deutliches Zeugniss für die directe Abhängigkeit der Temperaturempfindlichkeit von der Innervation: die Constanz der topischen Differenzen reicht soweit, als die Constanz der anatomischen Verbreitung der Nerven bei den verschiedenen Individuen. Zweitens zeigte sich, dass bei experimentellen und pathologischen Herabsetzungen der Temperaturempfindlichkeit innerhalb eines bestimmten Gebietes die nun noch vorhandene Empfindlichkeit gegenüber der verloren gegangenen normalen in einem analogen Verhältniss steht, wie gewisse physiologisch minderempfindliche Stellen zu anderen physiologisch mehrempfindlichen, derart, dass keine Stärke des Reizes seine Empfindungsintensität über das ihm jetzt zukommende herabgesetzte Mass steigern kann. Denkt man sich, eine Hautstelle habe eine maximale Kälteempfindlichkeit und diese sinke nun langsam aus irgend einem Grunde bis Null herab, so wird ein in gewissen Pausen applicirter gleich grosser Kältereiz jedesmal eine schwächere Kälteempfindung und im Ganzen also eine bis Null abgestufte Reihe von Kälteempfindungen erzeugen. In ähnlicher Weise abgestuft ist aber die Hautoberfläche unter normalen

Digitized by Google

Verhältnissen, und wir würden eine Anzahl von verschiedenen Hautstellen zusammensuchen können, deren successive Berührung mit eben demselben Kältereiz eine ebensolche abgestufte Reihe von Empfindungen produciren würde. Es findet demgemäss die erstgeprüfte Stelle bei jeder Phase ihrer veränderten Temperaturempfindlichkeit ein physiologisches Correlat in irgend einer bestimmten anderen Hautstelle. Ist nun die jeder Stelle der Hautoberfläche zukommende Temperaturempfindlichkeit bekannt, ist ihr in der nach Empfindungsintensitäten geordneten topographischen Skala ein bestimmter Rang angewiesen, so würde eine pathologische Veränderung sich dahin geltend machen, dass jene Stelle ihren Platz in der Skala verändert, d. h. eine Empfindungsintensität zeigt, welche äquivalent ist derjenigen von physiogisch anderswerthigen Stellen.

Feststellung der physiologischen topischen Differenzen in der Anlage des Temperatursinns.

Daraus erwächst unmittelbar die Aufgabe, die topische Ausbildung des Temperatursinns an der gesammten Körperoberfläche zu bestimmen. Das Ideale würde sein, ein Bild zu entwerfen, welches alle Nüancirungen der Temperaturempfindlichkeit in ihrem continuirlichen Fluss und ihren allmäligen Uebergängen, also gleichsam einen naturgetreuen Abdruck der empfindenden Fläche darstellt. Allein dies ist nicht bloss so gut wie unausführbar, sondern würde auch practisch wenig brauchbar sein; wir müssen vielmehr behufs practischer Handhabung das continuirliche in Stufen abtheilen. Ich bin im Verlaufe meiner zweijährigen Untersuchungen über die Temperatursinntopographie dazu gelangt, bezüglich der Kälteempfindlichkeit 12, bezüglich der Wärmeempfindlichkeit 8 Stufen zu unterscheiden, welche mit genügender Deutlichkeit sich von einander abheben; man könnte mit Leichtigkeit noch mehr Abstufungen constatiren, allein man würde damit die Basis der Prüfung unsicher machen, während eine geringere Anzahl von Stufen die physiologische Mannigfaltigkeit und damit auch die pathologischen Veränderungen nicht scharf genug erkennen lassen würde. Sollte man sich darüber verwundern, dass die Anzahl der Stufen für beide Qualitäten nicht gleich ist, so sei daran erinnert, dass in der That diese beiden Empfindungen einen durchaus verschiedenen Charakter haben. Wenn diese Eintheilung der Empfindungsintensitäten zunächst etwas willkürliches zu haben scheint, so wird hoffentlich das rationelle derselben aus der Art des Verfahrens hervorgehen, durch welches sie gefunden wurde.

Digitized by Google

Aber auch hiermit ist dem practischen Bedürfniss noch nicht Genüge gethan. Die Temperaturempfindlichkeit unterliegt, wie ein Blick auf die Tafeln lehrt, einem so bedeutenden örtlichen Wechsel, oft an dicht benachbarten Hautgebieten, dass nur diejenigen Stellen der Körperoberfläche für die klinische Prüfung in Betracht kommen können, welche topographisch ganz bestimmt gekennzeichnet sind. Es würde nicht genügen, wenn man ganzen Regionen, wie etwa dem Handrücken, der Fusssohle etc. ihren Platz in der Skala anwiese, man muss vielmehr auf enger begrenzte und zum Theil auf ganz circumscripte Stellen recurriren. Wir sind beim menschlichen Körper nicht in der Lage, nach Längen- und Breitengraden jeden Punkt der Oberfläche fixiren zu können, sondern müssen uns mit anatomischen, durch Skelet und Weichgebilde gegebenen Merkmalen begnügen und können uns nur über solche Theile und Punkte verständigen und orientiren, welche derartige Merkmale besitzen. Es war deshalb nothwendig, von der gesammten Körperoberfläche Stellen auszusuchen, welche den beiden Forderungen: der Constanz der Temperaturempfindlichkeit und der topographischen Bestimmtheit der Lagerung entsprechen sollten. In dieser Weise musste demnach das anatomische und functionelle Continuum der Körperoberfläche in anatomisch abgegrenzte Bezirke und sensoriell abgegrenzte Stufen getheilt werden. Immerhin ist es für das Verständniss dieser Elektionsstellen sowie auch für manche practische Fälle, wo dieselben nicht ausreichen, von Werth, auch das Continuum der Verbreitung des Temperatursinns zu kennen. Diesem Erforderniss sollen die Tafeln I. und II. genügen, welche landkartenähnlich, mit Benutzung der Stufeneintheilung, die Topographie des Temperatursinns zeigen. Dagegen sind die Tafeln III. und IV. die für den eigentlichen practischen Gebrauch bestimmten und enthalten die zur Prüfung geeigneten und ausgewählten Stellen.

Die Herstellung der Tafeln sowie die Bestimmung der Prüfungsstellen geschah in folgender Weise: Ich studirte die Topographie des Temperatursinns zunächst am eigenen Körper, mittelst kalter und warmer Metallcylinder mit runder, 1 Ctm. im Durchmesser haltender Aufsatzfläche*). Es wurden successive die einzelnen Körperabschnitte durchgegangen, deren jeder mehrere Tage bearbeitet wurde. Die Grenzen zwischen weniger und mehr empfindlichen Bezirken wurden mit Tinte oder Anilinfarben auf die Haut aufgezeichnet, die Stärke der jeder Stelle oder jedem dieser Bezirke zukommenden Empfin-

*) Cfr. Abbildung.

Digitized by Google

dungsintensität wurde entweder mit Prädicaten: eben fühlbar, schwach, kühl, schon etwas kalt etc. oder mit Ziffern in denselben hineingeschrieben; die Ziffern bezeichneten die an dem gerade untersuchten Körperabschnitt wahrnehmbaren Abstufungen und galten immer nur für diesen. War nach mehrfacher Controle mit einem Abschnitt abgeschlossen, so wurde das erhaltene Bild in Lebensgrösse abgezeichnet, selbstverständlich unter genauer Messung. Nachdem so die ganze empfindende Oberfläche durchgearbeitet war, wurde nach den vorliegenden Karten von jedem Körperabschnitt eine Anzahl von Stellen derart ausgesucht, dass alle innerhalb desselben vorkommenden Abstufungen vertreten waren, und dass die Stellen selbst anatomisch leicht bestimmbar waren. Auf diese Weise entstand für jeden Körperabschnitt ein eigenes System von abgestuften Stellen. Es galt nun dieselben über den ganzen Körper hin mit einander in Beziehung zu setzen. Zu diesem Zwecke wurden dieselben zwischen je zwei Körperabschnitten und weiterhin zwischen einer grösseren Zahl von solchen mit einander verglichen, zunächst diejenigen, welche die Empfindungsmaxima und -Minima der Abschnitte darstellten, sodann die übrigen. Hierbei ergab sich sofort, dass die Maxima und Minima der verschiedenen Regionen ganz verschieden von einander waren. Es kam vor, dass das Miminum einer Region a. nicht viel differirte von dem Maximum einer Region b. Hierdurch gewann die Körperskala eine viel grössere Ausdehung als diejenigen der einzelne Abschnitte. Zugleich kamen aber in manchen Regionen sehr viel feine Abstufungen vor, welche in keiner anderen ein Correlat fanden. Wollte man alle diese Nüancen berücksichtigen, so hätte die Körperskala eine solche Ausdehnung gewonnen, dass der Hauptzweck, die interregionäre Vergleichung, darunter leiden müsste. Es war deshalb nothwendig, vielfach eine Reihe von Stellen, welche noch merkbare Unterschiede aufwiesen, unter eine Stufe zu subsummiren. Ebenso mussten auch zuweilen feine interregionäre Nuancen, um die Stufenzahl nicht zu sehr zu vermehren, nivellirt und die betreffenden Stellen als gleich gesetzt werden.

Nachdem sowohl für die Kälte- wie für die Wärmequalität ein alle Körpertheile berücksichtigendes System von Prüfungsstellen gewonnen war, wurde dasselbe in je einer Tabelle zusammen geordnet, welche ungefähr doppelt so viel Stellen und einige Stufen mehr enthielt als die jetzige. Diese Tabellen wurden nun an dreissig anderen Personen durchgeprüft, ebenfalls in der Weise, dass theils die Stellen einer Region unter sich, theils diejenigen ganz entfernter Körpergebiete mit einander verglichen wurden; über den Befund jeder einzelnen Stelle

Digitized by Google

wurde Protokoll geführt und zwar derart, dass bei einer Categorie von Versuchspersonen sowohl die abweichenden wie die bestätigenden Angaben, bei einer zweiten Categorie nur die von der Tabelle abweichenden Angaben notirt wurden, bei einer dritten Categorie endlich für jede Person eine eigene Tabelle aufgestellt wurde; in letzteren Fällen konnte jedoch die Untersuchung, welche überhaupt eine ungemein zeitraubende und mühselige war, nur einen Theil des Körpers, z. B. entweder Rumpf und Gesicht, oder Beine und Arme etc. umfassen. Die so gewonnenen Abweichungen und Bestätigungen wurden tabellarisch zusammengestellt und die Grundtabellen darnach corrigirt. Eine grosse Anzahl von Stellen wurde wegen Inconstanz gestrichen, andere in ihrer Rangirung verändert, mehre Stufen fielen fort, indem sie mit anderen benachbarten zusammengefasst wurden. Ueber die weiteren Belehrungen, welche aus diesen Prüfungen gewonnen wurden, wird weiter unten berichtet werden. Die endgültig gewonnenen Tabellen wurden am eigenen Körper noch controlirt.

Es geht aus dieser Entwickelungsgeschichte der Tabellen hervor, dass die Stellen nicht etwa nach einem vorgefassten Plane oder Princip willkürlich ausgewählt, sondern rein inductiv gefunden, gewissermassen aus der gesammten Hautoberfläche ausgesiebt wurden. Eine Beeinflussung durch den Calcül war höchstens insofern vorhanden, als das Bestreben galt, für den Kälte- und Wärmesinn möglichst die gleichen Stellen zu erzielen. Aber auch dies geschah nicht von vorn herein, sondern erst, nachdem für jede der Sinnesqualitäten die rein empirische Arbeit gethan war, durch Aussondern der meisten einseitig vorhandenen Stellen. Vollständig ist letzteres nicht möglich, da manche Stellen nur für die eine Qualität zu verwenden sind. Bei einigen Kälteprüfungsstellen liegt die entsprechende Stelle für den Wärmesinn in grösster Nähe, ohne aber mit jenen zusammenzufallen, z. B. Nasenspitze und Mitte des Nasenrückens.

Ungefähr ein Jahr nachdem die ersten topographischen Aufnahmen gemacht worden waren, wurde eine neue Untersuchungsreihe am eigenen Körper und an fünf Personen*) begonnen. Unter Benutzung der früheren Karten wurde an den einzelnen Körperabschnitten die Ausbreitung des Temperatursinns in ihren continuirlichen Abstufungen von Neuem aufgezeichnet, diesmal aber gleich mit Zugrundelegung der inzwischen festgestellten Stufen. Der Gang war demnach der umgekehrte wie bei den ersten Aufnahmen; während letztere erst zur Eruirung der Stufen führen sollten, wurde jetzt das Continuum der

*) Dieselben sind bei den obigen 30 mitgerechnet.

Digitized by Google

Hautoberfläche verglichen mit den tabellenmässig statuirten Prüfungsstellen und die Ziffern auf die Haut aufgetragen. Die Abzeichnung geschah diesmal sofort in verkleinertem Massstabe. Die von den anderen Personen gewonnenen Zeichnungen wiesen wieder in ähnlicher Weise wie früher bei der Prüfung der ausgewählten Stellen zum Theil Abweichungen von der Ausdehnung, wie sie bei solchen Untersuchungen natürlich, zum Theil eclatante Bestätigungen auf. So kamen die Tafeln I. und II. zu Stande und hiermit war die physiologische Grundlage für die topographische Prüfung des Temperatursinns als festgestellt anzusehen.

Schon ehe die Tabellen festgestellt waren, waren Nervenkranke in der Poliklinik der Herren Prof. Eulenburg und Mendel vielfach auf Temperatursinn in Verbindung mit den anderen Sensibilitätsverhältnissen geprüft worden. Weiterhin wurden dann die Tabellen zu Grunde gelegt und bei einer grossen Anzahl von Leuten mit gesunder und veränderter Sensibilität durchgeprüft. Dieselben wurden bis auf jene Schwankungen, welche noch besprochen werden sollen, bestätigt und erwiesen sich als ausreichend.

Um Missverständnissen vorzubeugen, möge hier hervorgehoben werden, dass die Abstufungen der Tabellen nicht etwa Masseinheiten darstellen sollen. Sie sind nicht einmal unter einander gleich gross. Es ist nicht etwa gemeint, dass Stufe IV. ein Vielfaches von II. in der Art wäre, dass der Empfindungszuwachs von II. zu IV. genau das Doppelte betrüge von dem Empfindungszuwachs von II. zu III. Es sollen daher die Stufen auch keineswegs zu einer exacten Massbestimmung dienen, so dass man etwa zu psychophysischen Betrachtungen sich derselben bedienen könnte. Vielmehr sollen dieselben lediglich eine practische Handhabe für die Krankenuntersuchung vorstellen, und in diesem Sinne, d. h. wenn man sich darüber klar ist, dass es sich hauptsächlich um einen Ausdruck der Verständigung handelt, kann man dann auch von einer Herabsetzung der Empfindlichkeit „um so und so viel Stufen“ sprechen.

Constanz der Prüfungsstellen.

Eine der wichtigsten Fragen und Bedenken ist nun die Constanz der Prüfungsstellen, d. h. die Frage: Nimmt eine beliebige Stelle bei derselben Person stets dieselbe Stufe ein, ist also ihr Verhältniss zu den anderen Stellen ein unveränderliches? Und weiter: Nimmt eine beliebige Stelle bei jeder anderen Person eben dieselbe Stufe ein?

Digitized by Google

Die erste Frage ist dahin zu beantworten, dass die reelle Temperaturempfindlichkeit wohl bei einer und derselben Person unzweifelhaft constant ist, dass jedoch die bei unserer Prüfungsmethode erhaltenen Angaben allerdings um ein Geringes schwanken; die zweite Frage dahin, dass die Localisation der Temperaturempfindlichkeit im Grossen und Ganzen sich bei allen Menschen gleich verhält, dass einzelne Stellen aber auch in der anatomischen Anlage Differenzen zeigen und dass endlich die Angaben sehr häufige Schwankungen aufweisen.

Diese Schwankungen der Angaben können aber nicht Wunder nehmen, wenn man die Methode der Prüfung mit ihren Fehlerquellen in Erwägung zieht. Es wird über letztere noch weiter unten verhandelt werden; hier mögen nur einige Punkte kurz hervorgehoben werden. Zunächst kommt in Betracht, dass die an den Untersuchten gestellte Anforderung, zwei Empfindungsgrössen mit einander zu vergleichen, einen psychischen Act bedingt, welcher an und für sich gewissen Fehlern unterliegt.

Es ist wohl zweifellos, dass dieser psychische Act nicht bloss individuell mit sehr verschiedener Fehlergrösse vor sich geht, sondern auch dem Wechsel der Aufmerksamkeit unmittelbar in seinem Resultat unterworfen ist. Dazu kommt, dass sehr leicht mit der einen und anderen Hautstelle Veränderungen vor sich gehen können, welche die sonst merkliche Differenz gegen eine andere Stelle zur unmerklichen herabsetzen. Derartige Veränderungen sind hauptsächlich Ermüdung und Veränderung der Eigentemperatur. Der Temperatursinn ermüdet ungemein leicht. Eine mehrfach gereizte Stelle empfindet Temperaturen schon bedeutend schwächer als vorher; gerade bei unserer Art der Prüfung aber kann es leicht vorkommen, dass einzelne Stellen hervorragend oft gereizt werden. In derselben Weise wirkt herabsetzend auf die Empfindlichkeit die Veränderung der Eigentemperatur über gewisse Grenze hinaus; verständlicher Weise kommt hier im Wesentlichen nur die Abkühlung in Betracht. — Ein sehr wesentlicher Factor ist ferner darin gelegen, dass die Prüfungsstelle nicht genau genug getroffen wird. Viele von den Prüfungsstellen sind doch noch umfangreich genug, um innerhalb ihrer selbst noch Lücken oder schwächere Punkte zu besitzen; ein Theil der Stellen ist endlich so ausgedehnt, dass „labile“ (cfr. unten) Prüfung nothwendig ist, welche natürlich unsicherer ist, als die stabile an circumscripten Stellen.

Die bei der Prüfung verschiedener Personen vorkommenden Abweichungen von dem tabellenmässigen Verhalten gehen aus den Zu-

Digitized by Google

sammenstellungen der beobachteten Varianten der Angaben hervor. Diese haben ergeben, dass das Verhältniss je zweier Stellen zu einander — dieses ist es ja im Grunde, was jedes Mal geprüft wird — unter physiologischen Verhältnissen um 2—3 Stufen schwanken kann. Eine Anzahl von Stellen findet sich ungefähr mit gleicher Häufigkeit als stärker und als schwächer gegenüber ihrer zugehörigen tabellenmässigen Stufe angegeben. Hier dürfte man wohl ohne weiteres den Schluss ziehen können, dass diese Oscillationen lediglich der Methode, nicht aber der objectiven Temperaturempfindlichkeit zufallen. Man kann die durch die Methode an sich gesetzten Fehler in einzelnen Beispielen unmittelbar beobachten; man kann die Wahrnehmung machen, dass eine Stelle a = b, b stärker (>) als c, a aber = c angegeben wird, oder a > b, b > c, d aber = a, b, c. Dass derartige offenbar durch die Untersuchung bedingten Schwankungen in den Angaben die festgestellten physiologischen Schwankungen um 1 bis 3 Stufen zur Genüge erklären, dürfte so sicher sein, dass man aus diesen Befunden auf eine ziemliche Constanz der objectiven Empfindlichkeit schliessen kann. Freilich machen sich die durch den Prüfungsmodus gesetzten Schwankungen für den practischen Gebrauch ebenso geltend, allein da die Grösse derselben bekannt ist und bei Weitem nicht bedeutend genug ist, um die Methode in Frage zu stellen, so haben wir nur nöthig, diese Schwankungen bei den mit unserer Prüfung im concreten Fall erlangten Resultaten zu berücksichtigen. Wir müssen daher von vorn herein mit der Vorstellung an die Tabelle herantreten, dass erst bei gröberen Abweichungen die Diagnose pathologischer Verhältnisse beginnen kann.

Eine Reihe von Stellen zeigt allerdings wirkliche individuelle Inconstanz der Temperaturempfindlichkeit. Dieselben sind in der Tabelle mit > und < bezeichnet; das erstere Zeichen besagt, dass die betreffende Stelle häufig die nächste oder zweitnächste höhere Stufe, das letztere, dass sie die nächst niedrigere Stufe einnimmt. Häufig sind an diesen Schwankungen zufällige Varianten in der anatomischen Configuration der Nervenverbreitung Schuld. So findet sich z. B. meist die Kälteempfindlichkeit hinter dem Malleolus externus erheblich grösser als auf demselben; zuweilen aber sind beide von ganz gleicher Intensität der Empfindung; die Ursache ist jedenfalls darin gelegen, dass die vom N. cruralis an die Gegend des Malleolus ext. und die Ferse tretenden Nervenzweige sich bald mehr, bald weniger weit auf die Höhe des Knöchels begeben. Aehnlich verhält sich der Malleolus int. Das obere Drittel der Tibia zeigt sich bald von derselben Kälteempfindlichkeit wie die innere Seite des Kniegelenks,

Digitized by Google

bald deutlich gegen dieselbe abgesetzt und schwächer empfindend. Die an letzterer sich ausbreitende Zone relativ starker Kälteempfindlichkeit (Stufe 7) reicht nach vorn bald bis an die neben der Patella befindliche Grube, bald endigt sie schon auf der Höhe des Condylus femoris. Es ist wohl kein Zweifel, dass diese Verschiedenheiten auf Varianten in der anatomischen Ausbreitung des Kniezweiges vom N. saphenus major zurückzuführen sind. Die Beispiele könnten leicht vermehrt werden. Man kann von diesen Abweichungen in der That sagen, dass sie die Regel bestätigen. Wenn man sich der Tabelle in sinngemässer Anwendung bedient, d. h. mit der steten Berücksichtigung, dass die Nervenausbreitungsbezirke das Massgebende für die Ergebnisse der Sensibilitätsprüfung sind, so wird man durch derartige Abweichungen nicht irritirt werden.

Im Besonderen ist es für das Verständniss wesentlich, das Verhältniss zu berücksichtigen, welches die verschiedenen Stufen zu der anatomischen Nervenverbreitung einnehmen. Die starkempfindlichen Stellen entsprechen durchweg Punkten dichtester Nervenconcentration, gewissermassen dem Kerne der Nervenverästelungen. Die schwächeren Stellen dagegen haben eine zweifach verschiedene Herkunft: die einen nämlich entsprechen ebenfalls den Kernen der Innervationsbezirke, welche jedoch an und für sich einen geringeren Faserreichthum besitzen; die anderen, und dies sind vorwiegend die niedrigsten Stufen, liegen an der Peripherie der Nervenausbreitungsbezirke, wo die Fasern an Dichtigkeit schon abgenommen haben, ja entsprechen zum Theil den letzten Ausläufern der Nervenramification. Uebrigens scheint es, dass an der Grenze zweier Nerventerritorien gelegentlich auch eine stärkere Empfindlichkeit, vielleicht durch Ineinandergreifen der Fasern vorhanden sein kannn. Oberflächengebiete von durchweg guter Temperaturempfindlichkeit, z. B. Oberschenkel, zeigen dennoch einen fortwährenden mosaikartigen Wechsel von starker und schwächerer Temperaturempfindung, und zwar lagern sich die schwächeren Stellen mantelähnlich an und zum Theil um die stärkeren. Das Verhältniss des Mantels geht aber zur Evidenz aus dem Cocainversuche (vergl. S. 22) hervor; eine Injection am medialen Theil der starken Stelle hat nämlich eine Anästhesie zur Folge, welche regelmässig bis zur äusseren Peripherie des Mantels reicht — ein Zeichen, dass derselbe in der That den Ausläufern derjenigen Fasern entspricht, welche bei ihrer concentrirteren Lagerung die starke Stelle gebildet haben.

Die Thatsache von dem Oscilliren der Stufenwerthe wird nun ganz erheblich gemildert dadurch, dass die Mehrzahl derselben

Digitized by Google

absolut feste Verhältnisse unter einander zeigen. Es giebt keinen Menschen, wo nicht die Glabella temperaturempfindlicher wäre als die Nasenspitze oder wo die obere Stirn für Kälte schwächer wäre als die Glabella, während es allerdings vorkommt, dass dieselben als gleich angegeben werden. Es giebt keinen Arm, wo nicht an der Muskelfurche des Humerus, keinen Fuss, wo nicht in der Mitte der inneren Seite des Rückens die stärkste Kälteempfindlichkeit wäre; keine Patella, welche Temperaturen stärker fühlte als ihre Umgebung, keine Brustwarze, welche sie schwächer fühlte als ihre Umgebung. Es ist nicht möglich und nicht nöthig, im Einzelnen diejenigen gegenseitigen Verhältnisse aufzuführen, welche als absolut stabil angesehen werden müssen; es genüge zu sagen, dass das Skelet der Tabelle für alle Individuen gilt.

Was die Anzahl der bei je einem Individuum vorkommenden Abweichungen betrifft, so ist dieselbe sehr verschieden; es ist dies wohl zumeist von der Beobachtungsgabe der Versuchspersonen abhängig. Eine der besseren gab für den Kältesinn insgesammt 20, für den Wärmesinn 31 Abweichungen an. Unter den ersteren betraf die Differenz

eine Stufe bei 12 Stellen,
zwei Stufen bei 6 „
drei Stufen bei 2 „

unter den letzteren:

eine Stufe bei 17 Stellen,
zwei Stufen bei 9 „
drei Stufen bei 5 Stellen.

Dass für den Wärmesinn mehr Varianten angegeben werden, als für den Kältesinn, ist übrigens durchgehend und liegt an der schwierigeren Auffassung und Vergleichung von Wärmeempfindungen. Die auf nebenstehender Seite stehende Tabelle zeigt die Vertheilung der Varianten auf die verschiedenen Körperabschnitte von derselben Versuchsperson.

Es ist hieraus zu ersehen, dass die meisten Abweichungen von der Tabelle an Brust, Bauch, Ober- und Unterarm angegeben werden und die bedeutendsten an Brust und Bauch, d. h. an Körpertheilen, welche einerseits durch die wenig circumscripten Prüfungsstellen, andererseits durch erheblichen Stufenwerth derselben sich auszeichnen. Es wird damit die Bedeutung der beiden oben erwähnten Umstände illustrirt, dass nämlich einmal bei den empfindlichsten Stellen die Vergleichung am schwierigsten und unsichersten ist und weiter, dass die ausgedehnteren Stellen weniger exacte Resultate geben als die

Digitized by Google

	Kälte Stufen			Summa	Wärme Stufen			Summa
	I.	II.	III.		I.	II.	III.	
Schädel	—	—	—	—	3	—	—	3
Gesicht	—	—	—	—	2	—	—	2
Hals	1	—	—	1	1	1	—	2
Brust	—	3	1	4	—	—	4	4
Bauch	—	3	—	3	1	3	—	4
Rücken	—	—	—	—	1	—	—	1
Gesäss	—	—	—	—	1	—	—	1
Oberarm	4	—	—	4	1	3	1	5
Unterarm	4	—	1	5	2	1	—	3
Hand	1	—	—	1	—	—	—	—
Oberschenkel	1	—	—	1	2	1	—	3
Unterschenkel	1	—	—	1	1	—	—	1
Fuss	—	—	—	—	2	—	—	2
Summa...	12	6	2	20	17	9	5	31

circumscripten. Man sollte hiernach auch beim Oberschenkel mehr abweichende Angaben erwarten, allein hier ist die Zahl der Prüfungsstellen überhaupt nur sehr gering und ausserdem liegen hier die Verhältnisse ganz besonders einfach, da die Oberfläche dieses Gliedes sich durch grosse Gleichmässigkeit bezüglich des Temperatursinns auszeichnet.

Die wirkliche Inconstanz der Stellen zeigt sich ausser bei der Vergleichung verschiedener Individuen mit einander auch bei der Vergleichung der beiden Körperhälften. Im Grossen und Ganzen ist der Temperatursinn auf beiden Seiten gleich angelegt, jedoch im Einzelnen bestehen mannigfache locale Differenzen, welche natürlich auch die Prüfungsstellen zum Theil betreffen. Am augenfälligsten sind die Asymmetrien im Gesicht, offenbar, weil die Zahl der hier concurrirenden Nerventerritorien relativ gross ist. Es wurden bei mehreren Personen sowie bei mir selbst die tabellenmässigen Stellen rechts und links mit einander verglichen, und es zeigte sich dabei, dass geringe Unterschiede in der Empfindungsintensität, bis zu etwa dem Werthe einer Stufe, ungemein häufig sind. Dagegen sind Differenzen von 2—3 Stufen sehr selten; bei 6 untersuchten Personen wurden solche nur an 10 verschiedenen Stellen, und zwar an jeder nur einmal beobachtet. Dieselben dürften daher die Anwendbarkeit der Tabelle ebenfalls nicht in Frage stellen. Uebrigens erklären sie sich zweifelsohne

Digitized by Google

auch durch die zufälligen anatomischen Variationen der Nervenverbreitung. Es spricht hierfür die Thatsache, dass gewöhnlich bei den im Vergleich zur anderen Seite minderwerthigen Stellen sich in unmittelbarer Nähe ein mit der entsprechenden und vermissten Temperaturempfindlichkeit begabtes Territorium findet, in der Weise, wie dies oben bereits ausgeführt wurde. Die Asymmetrie braucht durchaus nicht beide Qualitäten zu betreffen, ist vielmehr nicht selten bloss für die Kälte- oder die Wärmeempfindlichkeit vorhanden. Eine besondere Empfindlichkeit der linken Seite habe ich nicht gefunden; nur an der Hand ist dieselbe zu constatiren und zwar speciell bei arbeitenden Leuten, was wohl hauptsächlich auf grösseren Leitungswiderstand in der Epidermisschicht zu schieben ist. Rechne ich diese Fälle ab, so ergiebt sich aus meinen Zusammenstellungen sogar ein Ueberwiegen der rechten Seite bezüglich der absoluten Temperaturempfindlichkeit, ohne dass ich übrigens hierauf einen besonderen Werth legen möchte. Die Asymmetrie bei den Händen ist jedoch etwas so Gewöhnliches, dass bezüglich der hier vorzunehmenden Sensibilitätsprüfungen ganz besonders darauf aufmerksam gemacht werden muss.

Wenn hier der Gedanke durchgeführt wurde, dass die Temperaturempfindlichkeit der Stellen direct auf die Innervationsverhältnisse zu beziehen ist, so muss nachholend noch ein naheliegender Einwand erledigt werden. In Anbetracht der Thatsache nämlich, dass die Eigentemperatur der Hautoberfläche einen bedeutenden Wechsel zeigt, könnte man die doch jedenfalls sehr verschiedene Eigentemperatur der Prüfungsstellen wenigstens theilweise für die verschiedene Temperaturempfindlichkeit verantwortlich machen. Wenn eine Hautstelle a um 1° höher temperirt ist, als eine andere Stelle b, so wird dieselbe einem gleichen Kältereiz gegenüber an und für sich eine stärkere Kälteempfindung geben als die Stelle b; einen Wärmereiz aber müsste sie schwächer empfinden. Nun erledigt sich dies Bedenken schon durch die Thatsache, dass die Stellen, welche für die Kälteempfindlichkeit eine höhere Stufe einnehmen, dies auch meist für die Wärmeempfindlichkeit thun. Es wurden jedoch noch hierauf bezügliche Temperaturmessungen angestellt, welche ergaben, dass allerdings manche der sowohl für Kälte wie für Wärme besonders empfindlichen Stellen eine höhere Eigentemperatur besitzen als andere weniger empfindliche, diese Unterschiede jedoch zu den Verschiedenheiten der Empfindungsintensität bezüglich ihrer Grösse in gar keinem Verhältniss stehen.

So ergaben sich im Gesicht folgende Verhältnisse:

Digitized by Google

Hautstelle.	No. der Kälte-Tabelle.	Temperatur in C. Grad
Nasenspitze	2	29,6
Glabella	3	31,1
Mittellinie des Kinns	3	31,6
Obere Stirn	4	31,0
Untere Stirn	5	31,5
Ueber der Mitte der Augenbraue	6	31,8
Tuber frontal.	7	32,0
Canthus ext.	7	32,2

An der Hand:

Hautstelle.	No. der Kälte-Tabelle.	Temperatur in C. Grad.
Vola des Nagelgliedes des Daumens	2	28,1
Köpfchen des V. Metacarpalknochens	3	29,6
Mitte des Daumenballens	3	31,0
Radialer Rand des Daumenballens	5	31,0
Spatium interosseum I.	6	32,0
Spatium interosseum IV.	6	31,5

Wenn die Resultate an der Hand der Vorstellung von der Bedeutsamkeit der Eigentemperatur günstig sind, so sind es diejenigen am Gesicht schon viel weniger, weil die Differenzen zu geringfügig sind. Aber wie verschieden verhalten sich die Eigentemperaturen bei einzelnen der in Gesicht und Hand gleichwerthigen Stellen! Und wenn man die Stellen nach der Nummer der Wärmesinntabelle ordnet, so ergiebt sich, dass die höchsttemperirten Territorien zugleich auch die grösste Intensität der Wärmeempfindung besitzen! Andere Prüfungsstellen aber zeigen diese Proportionalität zwischen Eigentemperatur und Kälteempfindlichkeit wieder ganz und gar nicht; so z. B. ergab sich die Temperatur der Regio lumbalis, welche die grösste Kälteempfindlichkeit am ganzen Körper besitzt, = 31,5°, d. h. um 0,5° niedriger als das Spatium interosseum I. der Hand. Es ist daraus der Schluss zu ziehen, dass die locale Eigentemperatur für die physiologischen Unterschiede der Temperaturempfindlichkeit gegenüber den anatomischen Innervationsverhältnissen von verschwindend geringer Bedeutung ist. Die Thatsache aber, dass grössere Temperaturempfindlichkeit nicht selten Hand in Hand geht mit höherer

Digitized by Google

Temperirung, ist wohl dahin zu erklären, dass wahrscheinlich dort, wo ein grösserer Nervenreichthum Platz greift, auch mehr Blutgefässe sich befinden; dass aber letztere von massgebendem Einflusse auf die Temperatur der Haut sind, dürfte leicht einzusehen sein und wird ausserdem durch die Beobachtung von Kunkel*), wonach die Haut über Muskeln wärmer ist als über Knochen, sehr plausibel gemacht sowie durch die von Michel angestellten Temperaturmessungen im Inneren des Bulbus, welche ergaben, dass die Temperatur nach der Iris wie nach der Aderhaut zu stetig wächst**).

Art der Prüfungsstellen.

Wie bereits hervorgehoben, war bei der Auswahl der Stellen das Bestreben massgebend, möglichst scharfe anatomische Anhaltspunkte zu gewinnen. Jedoch war dies nicht überall ausführbar. Die in den Tabellen zusammengefassten Prüfungsorte ordnen sich deshalb in zwei Gruppen; die einen sind ganz circumscripte Felder, die anderen mehr weniger ausgedehnte Territorien; der Unterschied würde durch die Bezeichnung loci für die einen und regiones für die anderen präcisirt werden. Es ist demgemäss auch eine unterschiedliche Art der Reizung nothwendig: auf die loci wird der Cylinder einfach aufgesetzt, bei den regiones dagegen wird er gleitend oder in leichten folgeweisen Berührungen über die Hautfläche hingeführt; man könnte nach Art der Elektrotherapie diese beiden Verfahren als stabile und und labile Prüfung kennzeichnen.

Die Benennung der Stellen erweckte mehrfache Schwierigkeiten. Zunächst war es natürlich nothwendig, dieselben nach ihrer anatomischen Lage und Begrenzung zu beschreiben, so dass sie leicht aufgefunden werden könnten. Ausserdem aber bedurfte es kurzer Bezeichnungen für dieselben, um sich ohne weiteres verständlich machen zu können. Nur einzelne Stellen gewährten das glückliche Zusammentreffen, dass kraft ihrer anatomisch scharf charakterisirten Lage Ortsbeschreibung sowohl wie Namen sich in ein kurzes Wort zusammenfassen liessen; so z. B. Nasenspitze, Glabella, Canthus ext. oculi u. a. Bei den anderen kam in Frage, ob man ihnen nach den betreffenden Gliedmassen, Nerventerritorien etc. Namen geben und sie

*) Ueber die Temperatur der menschlichen Haut. Sitzungsberichte der phys.-med. Gesellschaft 5. Juni 1886.

**) Die Temperaturtopographie des Auges. Graefe's Archiv f. Ophthalmologie 1886.

Digitized by Google

ausserdem nach ihrer Topographie schildern sollte, oder ob man den Versuch machen sollte, Beschreibung und Benennung möglichst kurz zusammenzufassen. Letzteres Verfahren ist für den practischen Gebrauch als erspriesslicher erschienen. Jedoch konnte die Absicht bei einer grossen Reihe von Stellen nur dadurch erreicht werden, dass zur lateinischen Bezeichnung gegriffen wurde. Sollte die Ausdrucksweise hier und da wunderlich erscheinen, so möge dies damit entschuldigt werden, dass eine entsprechende deutsche Ortsbeschreibcng zu langathmig ausfallen würde, um gleichzeitig der Benennung der Stellen zu dienen. Freilich bin ich mir bewusst, dass bei einer Anzahl von Stellen das Bestreben nach prägnanter Bezeichnung nicht sehr glücklich gelungen ist. Einige der angewendeten Bezeichnungen bedürfen einer erklärenden Bemerkung. So bezeichnet z. B. sub cartilag. thyreoid.: unmittelbar unter dem Schildknorpel; Fossa supraclavic. anter. der vordere Theil der Oberschlüsselbeingrube; Abdomen dimid. med. die Mitte der einen Hälfte des Bauches; Abdomen laterale: die seitliche Bauchwand; Tuber frontale laterale: der äussere Theil des Tuber frontale; circum Olecranon; Umgebung des Olecranon; Brach. vol. sup. lin. media: die Volarfläche des oberen Abschnittes des Oberarms in der Mittellinie — bei der blossen Benennung würde man sich natürlich mit Brach. vol. sup. begnügen —; Brach. uln.: ulnare Fläche des Oberarms; Brach. med. dorso — uln : dorsoulnare Fläche des mittleren Abschnittes des Oberarmes; Thenar ad carpum, nach dem Handgelenk zu gelegener Theil des Daumenballens. — Diese Beispiele möchten genügen, um die gewählte Ausdrucksweise verständlich zu machen. Die zunächst wohl etwas auffallende Anordnung der Körpertheile in den Tabellen wurde nach rein practischen Massgaben gewählt: das Gesicht wurde vorangestellt, weil es besonders häufig zur Vergleichung benutzt wird, und gefolgt von denjenigen Theilen, welche am häufigsten zur Prüfung gelangen.

Diagnose pathologischer Anomalien des Temperatursinns.

Nachdem nun die in den Tabellen zusammengestellte Skala des Temperatursinns nach ihrer Genese und ihren Eigenschaften erläutert ist, treten wir der Frage näher, wie man mittelst dieser Skala pathologische Veränderungen des Temperatursinns diagnosticiren könne?

Wenn ein Abschnitt der Hautoberfläche bezüglich seiner Sensibilität verändert ist, — und wir können in der Folge, da es sich

Digitized by Google

beim Temperatursinn doch haupsächlich um Herabsetzungen der Empfindlichkeit handeln wird*), der Einfachheit halber uns auf diese beschränken —, so sind auch die auf ihm befindlichen Prüfungsstellen verändert, also herabgesetzt. Berührt man dieselben mit dem kalten resp. warmen Cylinder und vergleichsweise andere Stellen, welche nach der Tabelle gleichen Stufenwerth mit jenen besitzen, so entsteht bei den Stellen des gestörten Gebietes eine schwächere Empfindung. Zieht man nun Orte zur Vergleichung heran, welche von Natur eine schwächere Temperaturempfindlichkeit besitzen, so wird man solche finden, welche in gesundem Zustande eine Temperaturempfindung von derselben Stärke geben wie die untersuchte krankhaft veränderte Stelle. Wir erkennen somit die pathologische Herabsetzung der Empfindlichkeit daran, dass die dem betroffenen Gebiet angehörigen Stellen nicht mehr die tabellenmässigen, sondern niedrigere Aequivalenzen zeigen. Die Beurtheilung wird am bequemsten, wenn man gleich die physiologisch relativ empfindlichste Stelle des herabgesetzten Gebietes bezüglich ihrer Verschiebung in der Skala prüft; will man die Grösse der Verschiebung, d. h. der Herabsetzung bezeichnen, so geschieht dies ebenfalls am einfachsten in Anlehnung an die Verschiebung der Maximalstelle; man könnte demgemäss, wenn letztere um fünf Stufen herabgesetzt ist, von einer Herabsetzung der Kälte- beziehungsweise Wärmeempfindlichkeit um fünf Stufen sprechen. Dass man die relativ empfindlichste Maximalstelle hierbei zu Grunde legt, hat eine sehr wichtige Ursache. Obwohl nämlich sämmtliche Stellen des hypästhetischen Gebietes an der Veränderung desselben theilnehmen und demgemäss auch einen niedrigeren Rang in der Skala einnehmen, so bleibt doch ihr gegenseitiges Verhältniss nicht das gleiche. Es ist leicht einzusehen, dass nicht alle Stellen ebenfalls — um bei dem Beispiel stehen zu bleiben — um fünf Stufen herabgesetzt sein können; es müssten ja dann mindestens die ersten fünf Stufen ganz ausgefallen sein. Dass schwächerempfindliche Stellen ihr Gefühlsvermögen für Temperatur ganz verlieren, kommt zwar vor, allein doch immer erst bei sehr erheblichen Störungen. Im Allgemeinen sinkt bei mässigen Herabsetzungen die Empfindungsintensität der mittleren Stufen auf ein der physiologischen Stufe I—II entsprechendes Niveau, sie wird schwach, aber noch deutlich erkennbar. Die empfindlicheren Stellen verlieren demnach anscheinend mehr als die schwächeren. Es ist vielleicht zweck-

*) Alles, was über den Zustand der herabgesetzten Empfindlichkeit gesagt wird, gilt ohne Weiteres in umgekehrtem Sinne für die Hyperästhesie.

Digitized by Google

mässig, sich den Empfindlichkeitsverlust nicht als Differenz, sondern als Quotienten vorzustellen. Es seien z. B. in einer Region Stellen der Stufen II, III, IV, V, VI, VII vorhanden; die Region erleide jetzt eine Herabsetzung der Empfindlichkeit, wodurch letztere auf den fünften Theil der normalen reducirt würde, etwa wie man von $^1/_5$ Sehschärfe spricht; zugleich mögen nun die Stufen der Einfachheit halber als gleiche Masse angenommen worden. Es bekommen dann die Stellen folgende Stufenwerthe:

$$\underbrace{{}^2/_5 \quad {}^3/_5 \quad {}^4/_5 \quad {}^5/_5}_{\text{I}} \qquad \underbrace{{}^6/_5 \quad {}^7/_5}_{\text{II}}$$

Es wurden also nach diesem Schema die Stellen II—V eine im Niveau der physiologischen I. Stufe sich haltende Empfindlichkeit, die Stellen VI—VII eine solche vom Niveau der II. Stufe erhalten. Da in Wirklichkeit die Stufen keine gleichen Masseinheiten darstellen, so wird die Veränderung der Werthe etwas anders ausfallen; immerhin aber giebt das Schema ein Bild dessen, was bei einer pathologischen Störung der Sensibilität erfolgt: nämlich die der gesunden Region zur Verfügung stehende Skala von Empfindlichkeitsintensitäten wird verkürzt. In Folge dessen werden auch die zwischen den einzelnen Stufen normaler Weise vorhandenen Unterschiede verringert, sie werden zum Theil auch ganz aufgehoben, denn wenn man auch, wie Eingangs hervorgehoben, innerhalb einer Stufe noch Schattirungen wahrnehmen kann, so werden doch, wie die Betrachtung des Schemas lehrt, die normalen Stufendifferenzen auf unmerkliche Bruchtheile reducirt. Stellen, welche sonst einen deutlichen Unterschied der Empfindungsintensität wahrnehmen liessen, ergeben jetzt gleichweise überhaupt nur eine eben merkliche Temperaturempfindung; was Wunder, dass ihre Unterschiede verwischt sind?

Man kann diese topische Unterschiedsempfindlichkeit unmittelbar vergleichen mit der quantitativen, an welcher bislang der Temperatursinn geprüft zu werden pflegt. Ist die Stelle a kälteempfindlicher als b, so kann der Effect der Reizung von a und b mit einem gleichen Object gleichgesetzt werden der Reizung einer und derselben Stelle mit zwei verschieden kalten Objecten. Ebenso wie man aus dem Befund normaler quantitativer Unterschiedsempfindlichkeit auf gute Verhältnisse des Temperatursinns im concreten Falle schliesst, würde man bei tabellenmässiger Unterscheidungsfähigkeit der verschiedenen benachbarten Stufen ebenfalls denselben Schluss ziehen können; jedoch muss daran erinnert werden, dass an manchen Körperabschnitten die topischen erkennbaren Abstufungen an Feinheit

Digitized by Google

über unsere Stufeneintheilung hinausgehen; diese Schattirungen waren ja zu Gunsten der Körperskala unberücksichtigt geblieben. Man müsste demnach, wenn man der topischen Unterschiedsempfindlichkeit eine solche Bedeutung wie der quantitativen beimessen wollte, die an jedem Körperabschnitt vorhandenen Unterschiede bis in die feinsten Nüancen hinein feststellen. Allein die Fehler, mit welchen sämmtliche Methoden der Temperatursinnprüfung nothwendig arbeiten müssen, sind so gross, dass wir uns darein finden müssen, sehr leichte Grade pathologischer Störungen nicht mit Sicherheit nachweisen zu können. Deshalb können wir auch in der That die topische Unterschiedsempfindlichkeit nach unseren Tabellen, vorausgesetzt, dass der in Rede stehende Körpertheil überhaupt genügend viel Abstufungen verzeichnet hat — als Massgabe für die Beurtheilung des Temperatursinns benutzen.

Kurz zusammengefasst bestehen demnach die diagnostischen Merkmale der Herabsetzung — Hypästhesie — darin, dass einmal die Stufen der betroffenen Region eine Verschiebung gegenüber den normal äquivalenten Stellen anderer Regionen erkennen lassen und dass andererseits die innerhalb der Region sonst vorhandenen Abstufungen mehr weniger verwischt werden.

Die Richtigkeit dieser Sätze kann nun experimentell jederzeit bewiesen werden. Wir besitzen in dem Cocain und Carbol Mittel, um durch Injection in der Nähe von Nervenstämmen eine Herabsetzung der Empfindlichkeit innerhalb ihrer Ausbreitungsbezirke bis zur völligen Anästhesie hervorzurufen*). Man kann die Orte, wo Nervenstämmchen unter der Haut laufen, bekanntlich sehr leicht mittelst des inducirten Stromes finden, wenn man sich einer kleinen Elektrode bedient; es entsteht dann über den Nervenstämmen jenes excentrische Schwirren in dem Ausbreitungsgebiet. Injicirt man an solchen Stellen 2proc. Carbol- oder 10proc. Cocainlösung — letztere wirkt sicherer und hat die Schmerzlosigkeit für sich —, so tritt in dem gesammten Nerventerritorium bei kleinen Stämmchen eine absolute Anästhesie gegen Temperaturen, bei grösseren eine Hypästhesie ein; letztere ist auch bei so grossen Stämmen wie Radialis, Ulnaris etc. noch zu erzielen. Der Grund der Erscheinung ist zweifelsohne darin gelegen, dass der Nerv an der betreffenden Stelle mehr weniger leitungsunfähig wird. Bei dieser experimentell erzeugten Hypästhesie nun ist zugleich eine deutliche Skalenverschiebung der

*) Die Wirkungen des Cocains und anderer Anaesthetica auf die Sinnesnerven der Haut. Monatsheft f. pr. Dermat. 1886. No. 2.

Digitized by Google

in dem Bezirk enthaltenen Prüfungsstelle vorhanden und leicht zu constatiren. So entstand z. B. nach einer Injection an einem der zur dorsoulnaren Fläche des Unterarms dicht über dem Handgelenk gehenden Zweige des Cutaneus med. folgendes Verhältniss:

Kälte: Antibrach. dors. inf. 6 = Glabella 3.
Uln. inf. dors. 3 = Daumenspitze 1.
Wärme: Antibrach. dors. inf. 3 = Nasenrücken 1.
Uln. inf. dors. 2, eben fühlbar.

Nach dem ziemlich schnell erfolgenden Vorübergehen der Cocainwirkung war wieder das tabellenmässige Verhalten zu constatiren.

Eine Injection am R. superficialis Nervi radialis brachte folgende Verschiebung zu Stande:

Kälte: Spat. inteross. I 6 = Glabella 3.
Thenar super. 4 = Nasenspitze 2.
Wärme: Spat. inteross. I 4 = Nasenrücken 1.
Thenar super. 2, eben fühlbar.

Nach einer Injection von $^3/_{10}$ Pravaz'scher Spritze einer 10proc. Cocainlösung am Ulnaris trat folgende deutlich nachweisbare Verschiebung ein:

Kälte: Spat. inteross. IV 6 = Glabella 3.
Hypothenar super. 4 < Nasenspitze 2.
Carp. vol. uln. 4 = Nasenspitze 2.
Wärme: Hypothenar uln. 4, etwas stärker als Daumenspitze 1 der anderen Hand.
Hypothenar super. 2, undeutlich fühlbar.
Carp. vol. uln. 3 = Nasenrücken 1.

Schon nach einigen Minuten war wieder die normale Empfindlichkeit vorhanden.

An der Dorsalfläche des Fussgelenks wurde eine Injection gegen den N. peroneus superficialis gerichtet. Es trat Folgendes ein:

Kälte: Spat. inteross. III 7 < Nasenspitze 2 = Malleol. int. 1 des anderen Fusses.
Spat. inteross. I 6 = Nasenspitze 2 = Spat. interosseum plant. I 2 des anderen Fusses.
Os metatarsi I 3 ganz undeutlich fühlbar.
Wärme: Spat. inteross. II 4, Spat. inteross. I 3 } eben fühlbar.

Es liegt im Wesen der Sache, dass diese Versuche über Verschiebung der Skala immer nur kleine Oberflächenstücke der Haut umfassen können, allein man kann das im Kleinen beobachtete in diesem Falle ohne weiteres auf grössere Läsionen übertragen. Eine etwaige Veränderung der Eigentemperatur der Haut, um einen dahin gehenden Einwand gleich abzuschneiden, in Folge der Cocaininjectionen wurde in mehreren darauf gerichteten Versuchen nicht constatirt.

Digitized by Google

Das Druck- und Ortsgefühl wird unter dem Einfluss des Cocains ebenfalls herabgesetzt; Berührungen müssen stärker sein, um wahrgenommen zu werden, Druckunterschiede werden stumpfer percipirt, die Spitzen eines Zirkels müssen entfernter sein, um doppelt gefühlt zu werden. Es ist eine sehr leicht wahrzunehmende Erscheinung, dass, wenn man mit dem geöffneten Zirkel über die cocainisirte Region hinstreicht, die Spitzen gegen die Peripherie derselben zu divergiren scheinen. Eine genauere Schilderung dieser Verhältnisse ist hier nicht am Platze; ich habe dieselbe in den „Dermatologischen Monatsheften" gegeben und dort auch gezeigt, dass der Temperatursinn in hervorragender Weise betroffen wird. Es ist hier nur hervorzuheben, dass das Cocain eine allseitige Störung der Sensibilität setzt, welche durchaus in Analogie gestellt werden kann mit pathologischen Störungen. Es ist demnach auch die hier beobachtete Temperatursinnstörung zu vergleichen mit den pathologisch vorkommenden, und ebenso wie wir hier in der Verschiebung der Empfindlichkeitsskala einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Hypästhesie fanden, werden wir ihn auch bei pathologischen Vorkommnissen finden können.

Umgekehrt haben wir in dem Menthol einen Stoff, welcher im Stande ist, die Temperaturempfindlichkeit zu erhöhen, speciell die Kälteempfindlichkeit. Ich muss bezüglich der Beweise hierfür auf meinen Vortrag in der Berliner physiol. Gesellsch.*) verweisen und kann hier nur recapituliren, dass das Menthol in directer Weise die Kältenerven erregt und sie in den Zustand einer gesteigerten Reizbarkeit versetzt. Letztere zeigt sich unter anderem auch darin, dass der Stufenwerth einer Prüfungsstelle, wenn sie mit Menthol eingerieben wird, in der Kältesinnskala sich erhöht. So gelang es mir die Glabella (Stufe 3) so kälteempfindlich zu machen, dass Kältereize von ihr ebenso stark empfunden wurden, als über der Mitte der Augenbraue (Stufe 6).

Der Cocainversuch lehrt zugleich, dass die Reizschwellenuntersuchung auf viel grössere Schwierigkeiten stossen würde, als die Untersuchung der Empfindungsintensitäten. Schon im normalen Zustande zeigen die Prüfungsstellen von verschiedenem Stufenwerth keineswegs eine Proportionalität der Reizschwellen. Es ist dieser Umstand in Uebereinstimmung damit, dass, wie Eingangs hervorgehoben wurde, die nach Empfindungsintensitäten geordnete Körperskala nicht zusammenfällt mit der Eulenburg'schen Skala der zur Erregung nothwendigen Reizminima. Ganz entsprechend sind die Verhält-

*) Verh. d. phys. Gesellschaft 1885/86. No. 10.

Digitized by Google

nisse auf der durch Cocain unempfindlich gemachten Haut. Wählt man z. B. am Dorsum des Vorderarms zwei Stellen aus, welche einen gegebenen Kältereiz gleich stark empfinden, und setzt die eine unter Cocainwirkung, so wird ihre Empfindung in der geschilderten Weise abgeschwächt. Applicirt man nun ein mit temperirtem Wasser gefülltes Reagenzglas, in welchem ein Thermometer angebracht ist, auf die gesunde Stelle in kleinen Pausen, bis das sich abkühlende Gefäss eine eben merkbare Kälteempfindung verursacht, und nebenher auch in derselben Weise auf die abgeschwächte Stelle, so zeigt sich sehr häufig, dass sobald dort das erste Kältegefühl entsteht, dies auch hier der Fall ist, nur mit dem Unterschiede, dass jenes sofort deutlicher und ausgeprägter ist als dieses; bei weiterem Prüfen mit dem immermehr sich abkühlenden Glase bleibt die Empfindung der cocainisirten Haut immermehr hinter der schnell zunehmenden Kälteintensität der intacten Stelle zurück. Zuweilen allerdings ist ein stärkerer Kältereiz nothwendig, um eine eben merkliche Empfindung zu erzeugen. Immerhin aber ist der Unterschied in der Empfindungsintensität durchgehends weit mehr hervortretend als derjenige der Reizschwellen.

Demgemäss werden wir auch bei pathologischen Sensibilitätsstörungen die Abschwächung der Empfindungs-Intensität sicherer und zugleich bequemer statuiren können, als die Vergrösserung des zur Erregung nothwendigen Reizminimums, welche noch dazu häufig nicht einmal vorhanden ist. Nun kommen aber unter pathologischen Verhältnissen Sensibilitätsstörungen erheblicher Grösse vor, bei welchen auch die Reizschwelle betroffen wird und zwar in einem solchen Masse, dass sich dies auch für unsere Prüfung der Empfindungsintensität geltend macht. Wir finden unter solchen Umständen, dass in der von der Störung betroffenen Region der Temperaturreiz an den Stellen von höherem Stufenwerth eine Empfindung erweckt, dass er aber an den physiologisch minder empfindlichen Stellen in ganz undeutlicher Weise wahrgenommen wird, so dass vielfach sich die Untersuchten gar nicht darüber klar werden, ob sie eine Temperatur- oder nur eine Druckempfindung haben. Bei genügender Verstärkung des Reizes — wobei es sich nun aber nicht mehr um feine Verhältnisse, sondern um mehrere Grade resp. um Anwendung maximaler Reize handelt — wird dann an diesen Stellen doch noch ein Temperaturgefühl angegeben. Hier ist demnach die Reizschwelle derartig verändert, dass zur Hervorbringung merkbarer Empfindungen die gewöhnlich verwendeten Temperaturreize nicht mehr ausreichen; für letztere sind die betreffenden Stellen demnach gewissermassen „ausgefallen“ und es möge daran erinnert werden, dass schon oben das Ausfallen minder-

Digitized by Google

werthiger Stellen als ein Symptom erheblicher Läsionen der Sensibilität bezeichnet worden war. Auch unter diesen Umständen also tritt die Störung der Empfindungsintensität zum mindesten ebenso deutlich für die Prüfung hervor, wie die Veränderung der zur Erregung nothwendigen Reizgrösse. Ist die pathologische Störung nun noch bedeutender, so fallen die beregten Stellen nicht blos für unsere gewöhnlichen Reize, sondern überhaupt aus; auch die stärksten an die Schmerzgrenze reichenden Reize sind dann nicht im Stande, ein Temperaturgefühl zu erwecken, während daneben die physiologisch hochempfindlichen Stellen noch fühlen. Wir haben dann einen ganz eigenthümlichen und bis jetzt wohl kaum beachteten Zustand der Haut vor uns, welchen man bei Tabikern, bei Hemiplegie im Restitutionsstadium, Myelitis und ähnlichen schweren Affectionen gelegentlich finden kann. Prüfen wir z. B. einen derartig betroffenen Fuss, indem wir folgeweise die Oberfläche mit dem kalten Cylinder abtasten, so tönt uns ein stetes „Nein“ entgegen und nur gewisse Stellen, wie Mitte des inneren Randes, Spatia interossea, Stellen in der oberen Hälfte des Fussrückens, am äusseren Rande desselben, Mitte und vorderes Ende der Plauta u. a., tauchen wie Inseln aus der todten Sinnesfläche hervor. Bei einer alten Hemiplegie war die Anästhesie der rechten Brusthälfte anscheinend eine absolute für Temperaturen; dennoch ergab sich beim Abtasten, dass an der Mammillargegend, sowie an den Intercostalräumen vorn in der Parasternallinie Temperatur empfunden wurde; letztere Stellen entsprechen genau den Durchtrittspunkten der Nn. cutanei pectoris anteriores durch den Pectoralis major und ihren Ausbreitungen, welche auch physiologisch von hervorragender Empfindlichkeit sind. Von einem Myelitiker konnte ich die am Fuss sowohl für Kälte, wie für Wärme noch erhaltenen Stellen abzeichnen und erhielt anderen Tages bei erneuter Prüfung Angaben, welche mit der Zeichnung gut übereinstimmten. Es ist, wie ich glaube, diese Erscheinung nicht dadurch bedingt, dass gewisse Nervenbahnen zerstört und gewisse andere erhalten sind, sondern dieselbe stellt den äussersten, an die absolute Anästhesie grenzenden Effect dar, welcher eine allgemeine Störung auf die durch physiologische Anlage differente empfindende Oberfläche ausgeübt hat. Hierfür spricht nicht blos, dass auch die erhaltenen Inseln sehr bedeutend bezüglich ihrer Empfindungsintensität abgeschwächt sind, sondern vor Allem sprechen dafür die Uebergangsformen, welche sich zwischen diesen Zuständen und jenen vorfinden, wo nur für mässige Reize eine relative Unempfindlichkeit mancher Stellen besteht. Es dürfte daher das geschilderte Verhalten nicht als eine partielle Anästhesie

Digitized by Google

einzelner Nerven, sondern als eine allgemeine Hypästhesie hohen Grades aufzufassen sein*). Dieselbe steht in directestem Causalnexus mit der eigenthümlichen topographischen Differenzirung der empfindenden Hautsinnesfläche, und wie letztere durch störende Einflüsse eine Verkürzung der auf ihr vertheilten Intensitätsskala erleiden kann, so kann auch eine Einschränkung der extensiven Anlage der Empfindlichkeit eintreten. In diesem Sinne und mit gleichzeitiger Berücksichtigung der Nomenclatur bei der ähnlichen Affection des Gesichtssinnes, welche als „Gesichtsfeldeinschränkung" bezeichnet wird, halte ich den Ausdruck „extensive Einschränkung des Temperatursinnes" für die besprochene, nicht unwichtige Erscheinung für am passendsten.

Die extensive Einschränkung ist wegen ihrer eclatanten Symptome von praktisch-diagnostischer Bedeutung für Sensibilitätsprüfungen und zwar für unsere Temperatursinnprüfung schon in jener milderen Form, wo Stellen nicht absolut, sondern nur für mässige Reize ausgefallen sind. Die Angaben sind nämlich so charakteristisch, dass man sofort auf das Bestehen dieses Zustandes geführt wird. An Stellen, wo noch ohne weiteres eine Empfindung angegeben werden müsste, tritt ein Ueberlegen und Zögern von Seiten des Untersuchten ein, seine Angaben werden unsicher, und man findet selbst an den Prüfungsorten, speciell an den nicht ganz circumscripten, nicht mehr ohne weiteres fühlende Haut, sondern muss auch innerhalb jener nach letzterer tastend suchen. Diese Symptome sind practisch so auffallend, dass sie an sich schon, ohne weitere Vergleichung der Intensitäten, genügen, um die Diagnose einer Sensibilitätsstörung höheren Grades zu stellen.

In Gemässheit der vorangegangenen Betrachtungen wird sich nun die Methode der Temperatursinnprüfung in folgender Weise gestalten: Wir werden den kalten resp. warmen Cylinder auf einzelne der in dem zu untersuchenden Gebiet enthaltenen tabellenmässigen Prüfungsstellen aufsetzen und denselben bezüglich ihrer Empfindungsstärke durch Vergleichung mit anderen Stellen eines sicherlich intacten Gebietes von gleichem, höherem oder tieferem Stufenwerthe eine Stellung in der Empfindlichkeitskala zuweisen resp. dieselben auf ihre tabellenmässige Stellung prüfen. Weiterhin vergleichen wir die Prüfungsstellen oder einen Theil derselben innerhalb des betreffenden Gebietes unter sich. Letzteres möge der Verständigung halber als

*) Inwieweit bei Tabes dies Verhältniss durch die peripherischen Nervendegenerationen (Dejerine, Oppenheim) complicirt wird, dürfte eine Frage für sich sein.

Digitized by Google

interne, jenes als externe Vergleichung bezeichnet werden. So einfach dies im Allgemeinen erscheint, so sind doch eine Reihe von Umständen und möglichen Fehlerquellen zu beachten.

Schwierigkeiten und Fehlerquellen.

Es handelt sich zunächst um die Frage, von welcher Stärke die Temperaturreize sein sollen. Gerade die Herstellung von Temperaturreizen von einer bestimmten constanten Höhe ist es, welche die Prüfung des Temperatursinnes im Allgemeinen so erschwert; da es bei unserer Methode auf die Vergleichung von Empfindungen ankommt, so spielt die absolute Höhe der Reize eine geringere Rolle und dies bedingt gerade zu allermeist die Einfachheit des Verfahrens. Jedoch ist die Reizstärke auch nicht ganz irrelevant. Dieselbe darf nämlich einmal nicht zu gering sein: Liegt die Temperatur des Reizes zu nahe bei der Eigentemperatur der Haut, so machen sich die topischen Unterschiede cutaner Temperatur geltend; es war bezüglich dieser bereits darauf hingewiesen, dass sie von verschwindend geringer Bedeutung sind gegenüber den Innervationsverhältnissen, und diese Bedeutung steht in einer gewissen Beziehung zu der Differenz der Objectstemperatur von der Hauttemperatur. Dazu kommt, dass sehr schwache — ebenso wie sehr starke — Reize überhaupt weniger geeignet sind, die Nüancen der Empfindungsstärke hervortreten zu lassen, weil die gesetzten Empfindungen selbst nicht voll genug sind. Applicirt man demnach sehr schwache Reize auf die Prüfungsstellen, so sind die tabellenmässigen Unterschiede häufig nur undeutlich wahrzunehmen. Denselben Einfluss hat die Ermüdung der Stellen durch häufige Reizung und es dürfte auch dies auf die Abschwächung der Empfindungsintensität überhaupt zu schieben sein. Dass man andererseits zu starke Temperaturreize ebenfalls nicht anwendet, ist natürlich, da dieselben einmal störende Nebenwirkungen durch Erregung unangenehmer Sensationen haben, und weiterhin die Sensibilität in bedeutendem Maasse abschwächen; zudem sind starke Kältereize garnicht immer herzustellen. So ergiebt sich eine mittlere Intensität der Temperaturreize als am vortheilhaftesten, und zwar für den Kältereiz eine Temperatur des Metallcylinders von ungefähr 15° C.; diese besitzt er sehr häufig in einfach luftkaltem Zustande und man kann, wenn nicht besonders ungünstige Verhältnisse der Aussenluft vorliegen, ihn direct ohne weitere Zurichtung verwenden. Hat er sich erwärmt oder ist die Aussenluft zu warm etc., so kann man leicht durch Abkühlen in frischem Wasser den brauchbaren Grad erzeugen. Es ist nun weiter zweckentsprechend, um nicht durch

Digitized by Google

etwaige Missverhältnisse zwischen Kälte- und Wärmeempfindlichkeit frappirt zu werden, dass der Wärmereiz ungefähr dem Kältereiz entsprechend sei. Wenn wir demnach als den gewöhnlichen Kältereiz eine Temperaturdifferenz von ca. 15—17° C. — bei einer Hauttemperatur von 30—32° C. — annehmen, so muss der Wärmereiz sich auf ungefähr 45—49° C. belaufen. Ein Cylinder von dieser Temperatur erregt in der Hohlhand ein leidlich warmes, im Spatium interosseum I ein Wärmegefühl von mittlerer Intensität, seitlich vom Nasenflügel ein schönes volles Wärmegefühl und am Canthus externus des Auges ein soeben heisses Gefühl. Es hat jedoch nichts auf sich, wenn man den Cylinder noch etwas wärmer wählt, da der kalte Cylinder immer noch durch die besonders gut Wärme ableitende Kraft des Metalles im Vortheil ist; er erregt, wie bekannt, ein stärkeres Kältegefühl als z. B. ein Glas-Cylinder von derselben Temperatur. Nach meinen Erfahrungen genügen diese Anhaltspunkte vollständig, um eine klinische Prüfung des Temperatursinnes zu ermöglichen. Dass die Temperatur sowohl der kalten wie der warmen Cylinder sich während der Prüfung etwas ändert, ist natürlich; es empfiehlt sich deshalb, bei Prüfungen des Kältesinns mit zwei Cylindern zu arbeiten, von denen einer immer Kühlwasser steht, während bei der Untersuchung des Wärmesinns zweckmässig eine Spirituslampe beständig brennen bleibt, über welcher der auskühlende Cylinder in kurzen Pausen nachgewärmt wird, was einen nur geringen Zeitaufwand macht. Die Temperaturveränderung, welche der Cylinder während der Prüfung erfährt, ist deshalb von untergeordneter Bedeutung, weil letztere aus Vergleichungen von immer je zwei Stellen besteht und man wohl die Temperatur zwischen diesen beiden Applicationen als constant ansehen kann.

Es könnte scheinen, als ob die Methode dem Subjectivismus der Untersuchten zu viel Spielraum gewährte und aus diesem Grunde keine exacten Resultate gäbe. Allein es wird von dem Untersuchten nichts anderes verlangt, als bei der sonst üblichen Prüfung der Unterschiedsempfindlichkeit, nämlich die Beurtheilung, ob ihm zwei Empfindungen gleich intensiv oder von verschiedener Intensität erscheinen. Es kommt nun hierbei nach unserer Stufeneintheilung gar nicht auf sehr feine Nüancen an, sondern nur auf sinnfällige Differenzen. Ja, man muss nicht selten den Leuten sagen, dass sie bei der Prüfung auf äquivalente Stellen nicht zu sehr sich auf Finessen einlassen möchten, weil Manche die Neigung haben, jede Empfindung wieder etwas anders aufzufassen. Andererseits stösst man allerdings wieder auf Menschen, welche sich beim Auffassen

Digitized by Google

der Unterschiede sehr ungeschickt bezeigen und entfernte Stufen als gleich angeben. Dies liegt dann lediglich an Unlust und mangelnder Aufmerksamkeit und es empfiehlt sich in solchen Fällen, an den Betreffenden einige der sehr deutlich unterschiedenen Gesichtsstellen durchzuprüfen und ihnen auf diese Weise zu zeigen, worauf es ankommt, und ihr Interesse zu erwecken. Ich habe bei Leuten gewöhnlichster Bildung gute Angaben bekommen, und unter andern bei einem 12jährigen geweckten Mädchen, welches wegen Enuresis nocturna poliklinisch behandelt wurde, fast ganz mit unserer Skala übereinstimmende Aussagen erhalten.

Man kann daher nicht sagen, dass die Methode zu hohe Ansprüche an die Beobachtungsgabe des Patienten stellt. Weiter ist es aber ein besonderer ihr zukommender Vorzug, dass sie in ausgezeichneter Weise geeignet ist, über Intelligenz und bona voluntas des Kranken Auskunft zu geben. Es ist nur nöthig, an einer gesunden Körperregion, z. B. am Gesicht, einige der Prüfungsstellen mit dem Cylinder zu berühren, um sofort zu ersehen, inwieweit die skalenmässigen Abstufungen angegeben werden, und man gewinnt auf diese Weise sehr schnell ein Urtheil über das Mass von Genauigkeit und Zuverlässigkeit, welches man von den Angaben an den erkrankten Partieen zu erwarten hat.

Es soll nun aber nicht verhehlt werden, dass die Vergleichung der Empfindungsstärken auch wirkliche Schwierigkeiten birgt, welche jedoch durch genügende Aufmerksamkeit völlig überwunden werden können. Wir sind nämlich zunächst garnicht gewöhnt, die Temperaturempfindungen in der Weise wie andere Sinnesempfindungen zum Gegenstande scharfer Beobachtung zu machen. Viele muss man erst darauf aufmerksam machen, dass der auf ihre Haut gesetzte Cylinder ausser dem Berührungsgefühl noch Kälte- oder Wärmegefühl erzeut, und ersuchen, auf diese letzteren ausschliesslich ihr Augenmerk zu richten. Letzteres gelingt dann allerdings gewöhnlich ohne weiteres. Bei Manchen macht es Schwierigkeiten, sie zur Angabe von sehr schwachen Temperaturgefühlen zu bewegen, da sie in der Vorstellung befangen sind, dass solche schwachen Dinge unwichtig sind. Wir finden bekanntlich dieselbe Erscheinung bei den Nadelreizen; auch hierbei wirkt es ja oft sehr störend, dass die Leute schwache Berührungen nicht angeben wollen, weil sie meinen, darauf komme es nicht an, es müsse weh thun u. s. w.

Besondere Schwierigkeiten bereitet häufig das Wärmegefühl. Es ist merkwürdig, wie stumpf oft die Auffassung für diese Empfindungsqualität gefunden wird. So kommt es garnicht selten vor, dass

Digitized by Google

Leute eine „nicht kalte Empfindung“ als „warm“ bezeichnen, indem sie bei Berührung mit nicht Wärme ableitenden Dingen, welche blosses Druckgefühl verursachen, Wärmeempfindung zu haben angeben. Ja, man kann auch beobachten, dass wenn der kalte Cylinder von kälteempfindlichen Stellen auf physiologisch oder pathologisch kälteunempfindliche Partieen kommt, die Empfindung dann als warm bezeichnet wird. Man muss sich hüten, sich hierdurch irre führen zu lassen. Es kann auf diese Weise vorkommen, dass an einem völlig kälteunempfindlichen Gebiet Wärmereize angeblich wahrgenommen werden; allein, sieht man näher zu, so zeigt sich, dass nicht bloss der warme Cylinder, sondern auch der kalte ein angebliches Wärmegefühl producirt; die einfachste Probe ist in solchen Fällen, unmittelbar hinter einander einen kalten und einen warmen Cylinder aufzusetzen und es ergibt sich dabei dann nicht selten das überraschende Resultat, dass bei zuerst angegebenem Wärmegefühl jetzt diese beiden Gegensätze garnicht von einander unterschieden werden. Ich glaube, dass diese mangelhafte Auffassung der Wärmequalität durchaus nicht wunderbar, sondern sehr leicht erklärlich ist. Man kann sich durch geeignete Versuche an sich selbst überzeugen, dass eine blosse Berührung an einer durch Cocaïn, Abkühlung oder sonstige Einflüsse temperaturunempfindlichen Stelle ein Gefühl erweckt, von dem man sich nicht ohne weiteres klar wird, ob es ein blosses Druckgefühl oder noch mit einer sehr schwachen Wärmeempfindung verbunden ist. Andererseits, wenn man einen warmen Cylinder auf sehr schwach wärmeempfindliche Stellen z. B. Zunge setzt, entsteht unter Umständen ebenfalls ein Gefühl, von dem es schwer zu sagen ist, ob etwas Wärme dabei ist oder nicht. Eben weil nun ein positives Wärmegefühl so äusserst schwach und undeutlich sein kann, dass man sich bei näherer Untersuchung nicht einmal über seine Existenz ganz klar wird, verwischt sich die Grenze zwischen blossem Druckgefühl und Druckgefühl mit Wärmegefühl, und wir glauben dann gelegentlich bei blossem Druckreiz einen solchen Fall von undeutlicher Wärmeempfindung vor uns zu haben. Es kommt hinzu, dass wir in der That fast nur an schwache Wärmegefühle gewöhnt sind. Wenn man einen erwärmten Cylinder gegen die Augenlider hält und mit der dabei entstehenden intensiven Empfindung aus der Erinnerung die Wärmeempfindungen vergleicht, welche das tägliche Leben mit sich führt, so wird man sich darüber klar, wie selten der Wärmesinn überhaupt in die Lage kommt, die ihm zu Gebote stehende Empfindungsstärke zu entwickeln. Dass wir uns dennoch nicht selten über ein Uebermass von Wärmegefühl beklagen, liegt zum grössten Theil daran, dass die alltäglichen Wärmereize

Digitized by Google

an Extensität das ersetzen, was ihnen an Intensität abgeht; ausserdem führt die gleichzeitig hervorgerufene Turgescenz der Haut noch andere Gefühlssensationen mit sich. Warme Speisen und Getränke bringen uns ebenfalls keine erheblichen Wärmeempfindungen zur Perception, denn gerade die Mundhöhle hat einen schwach ausgebildeten Wärmesinn, dafür aber, besonders an der Zunge, eine um so lebhaftere Schmerzempfindlichkeit, und so bekommen wir hier zwar häufig Wärmeschmerzeindrücke, aber weniger gesättigte Wärmequalität. Dass wir für gewöhnlich glauben, speciell in der Mundhöhle sehr empfindlich gegen Wärmereize zu sein, zeigt, wie geringfügig unsere Erfahrungen über die Leistungsfähigkeit unseres Wärmesinnes sind. Es kann hiernach nicht wunderbar erscheinen, wenn wir auch einmal dort, wo in der That Wärmeempfindlichkeit fehlt, glauben einen solchen gewöhnlichen Complex von Druck- und schwacher Wärmesensation vor uns zu haben. Bezüglich der Kälteempfindung tritt diese Unklarheit und Unsicherheit der Auffassung fast garnicht hervor, und wenn, dann im umgekehrten Sinne, nämlich so, dass schwache Kälteempfindungen nicht mehr der Kältequalität, sondern der Druckqualität zugerechnet werden. Es steht dies ganz in Uebereinstimmung damit, dass wir auch im täglichen Sinnenleben gerade über stärkere Kälteempfindungen ausgiebige Erfahrungen machen — beim Entkleiden, Waschen, Baden, durch Regen, Wind, metallene Gegenstände etc. Liegt im concreten Falle eine solche mangelhafte Auffassung der Wärmeempfindung vor, so empfiehlt es sich wieder, durch Erregung zuerst starker, dann schwächerer positiver Wärmeempfindungen z. B. an den Prüfungsstellen des Gesichts den Untersuchten darauf aufmerksam zu machen, auf was er zu achten hat. Erwähnenswerth ist hier noch eine ähnliche, allerdings nur auf ungenauem Sprachgebrauch beruhende, aber recht häufige Erscheinung: viele haben nämlich die Gewohnheit, von zwei verschieden kalten Empfindungen die schwächere im Vergleich zur stärkeren als „wärmer", anstatt „weniger kalt" zu bezeichnen, desgleichen von zwei verschieden warmen Empfindungen die schwächere als „kälter". Es ist nun für die Ueberwindung dieser in dem mangelnden Exercitium unseres Temperatursinnes gelegenen Schwierigkeiten günstig und dadurch auch für die Durchführbarkeit der Methode, dass sehr häufig die Kranken dieser Art der Untersuchung ein besonderes Interesse entgegenbringen. Das Phänomen, dass derselbe Gegenstand an verschiedenen Körperstellen so ganz verschieden starke Empfindungen erregt, ist ihnen unbekannt und erregt ihre Verwunderung und Neugier; dies hat für die Untersuchung selbst den Vortheil gespannter Aufmerksamkeit und willigen Eingehens

Digitized by Google

auf die Manipulationen. Zuweilen erregt die Untersuchung geradezu ihre Besorgniss, indem sie glauben, dass die auffallend schwachen Empfindungen mancher physiologisch schwach empfindlichen Stellen krankhaft sind, und man muss sie dann geradezu dadurch aufklären, dass man einige zweifellos gesunde verschiedenstufige Stellen mit dem Cylinder berührt.

Auch für den besseren und intelligenteren Beobachter bietet die vergleichende Prüfung eine Schwierigkeit. Dieselbe ist darin gelegen, dass bei jeder Application des Cylinders ein Complex von Druck-, Orts- und Temperaturempfindung entsteht, zu welchem sich häufig noch ein Kitzelgefühl gesellt und aus dem es nun gilt die Temperaturempfindung gewissermassen rein herauszuschälen und für sich zu betrachten. Diese Schwierigkeit ist natürlich um so geringer, einmal je weniger lebhaft die begleitenden Sensationen sind, weiter, und dies ist für die vergleichende Thätigkeit besonders wichtig, je mehr die begleitenden Gefühlssensationen an beiden Vergleichsstellen einander gleich sind. Letzteres ist bei einander näher gelegenen Stellen mehr der Fall als bei entfernteren. Man kann Hand, Vorderarm, Oberarm leichter unter einander vergleichen als z. B. Arm und Bein oder Arm und Gesicht. Es stört bei entfernter liegenden Stellenpaaren schon die bei beiden so differente Ortsempfindung etwas. Bei Vergleichungen mit Stellen des Gesichtes macht sich die dort bestehende hervorragende Empfindlichkeit gegen Berührungen störend geltend, welche leicht dazu führt, dass der Untersuchte, diese Empfindlichkeit in den Totaleindruck aufnehmend, den Gesichtsstellen eine höhere Empfindungsintensität, besonders bei Wärmereizen, zuschreibt, welche letztere leicht die sensiblen Nerven der Gesichtshaut termisch reizen. Am Rumpf tritt wieder das Kitzelgefühl störend hervor. — Dennoch kann man natürlich nicht darauf verzichten, auch entfernt liegende Körpertheile unter einander zu vergleichen; speciell empfehlen sich die Gesichtsstellen wegen ihrer topischen und intensiven Bestimmtheit und bequemen Erreichbarkeit vielfach.

Technik der Prüfung; Cautelen.

Einige Cautelen erfordert die Technik der Application des Cylinders, soll sie nicht zur Fehlerquelle werden. Der Effect der Abkühlung und Erwärmung der Haut wird natürlich beeinflusst von der Grösse der Berührungsfläche, dem angewendeten Druck und der Dauer der Berührung. — Die Berührungsfläche ist, wenn man sich desselben Cylinders bedient, gleich und selbst bei der labilen Prüfung (s. oben) spielt dies Moment keine Rolle, denn wie man sich

Digitized by Google

leicht überzeugen kann, wird die Intensität der Empfindung nicht vermehrt dadurch, dass eine Reihe von zeitlich aufeinanderfolgenden Empfindungen ausgelöst wird. Auch die Dauer der Berührung ist unwesentlich und kommt höchstens bei den Wärmereizen zur Geltung. Wer aufmerksam eine Kälte- und eine Wärmeempfindung mit einander vergleicht, wird finden, dass erstere maximal einsetzt und dann decrescendo abläuft — während letztere umgekehrt schwach anfängt und zu einem Maximum anschwillt. Es wird deshalb, und der einfachste Versuch genügt, um sich davon zu überzeugen, beim Appliciren des kalten Metallcylinders mit der Dauer der Berührung die Kälteempfindung keineswegs stärker, sondern sogar schwächer. Bei dem warmen Cylinder tritt ebenfalls nach Erreichung des Empfindungsmaximums eine weitere Steigerung auch bei fortdauernder Berührung nicht mehr ein, jedoch bedarf es allerdings, um dies Maximum, d. h. den vollen Effect des Wärmereizes zu erzielen, einer etwas grösseren Dauer der Reizung als bei dem Kältereiz; eine nur ganz kurzdauernde Berührung mit dem warmen Cylinder genügt nicht, um die volle in loco vorhandene Wärmeempfindlichkeit zur Entwickelung zu bringen. Man kann oft bei untersuchten Kranken die Erfahrung machen, dass eine momentane Berührung mit dem warmen Cylinder keine Empfindung erweckt, dass aber bei etwas längerem Contact die Empfindung „durchkommt". Ganz besonders macht sich dies geltend, wenn die Perception der Temperatureindrücke überhaupt verlangsamt ist, z. B. bei Tabes. Hier erhält man selbst Kälteempfindung oft erst nach einer gewissen Zeit des Contactes und bei Wärmereizen bedarf es unter Umständen einer erstaunlich langen Zeit. Man muss sich deshalb daran gewöhnen, bei den Wärmereizen die Berührung immer etwas länger dauern zu lassen als bei den Kältereizen, und zwar bei letzteren etwa $^1/_2$ Secunde, bei ersteren $1^1/_4$—$1^1/_2$ Secunde. Uebrigens ist die Dauer der allgemeinen Applicationen zweifellos so gut wie einander gleich, da diese einfache Bewegung des Cylinderaufsetzens mit grosser Regelmässigkeit von Statten geht. — Wichtiger ist die angewendete Druckstärke, welche in der That im Stande ist, recht verschiedene Intensitäten der Empfindung hervorzurufen. Jedoch ist es leicht, sich eine ziemlich constante Druckstärke bei den Prüfungen anzugewöhnen, und zwar ist ein leichtes Eindrücken in die Haut nothwendig, da eine blosse Berührung eine nur partielle Anlegung an die Hautoberfläche bewirkt.

Die Dicke der Oberhaut und demzufolge des Leitungswiderstandes ist local und individuell verschieden und naturgemäss hat auch hiermit die Temperatursinnuntersuchung vor allen Dingen zu rechnen.

Digitized by Google

Zwar ist, wie ich nachzuweisen, mich bemüht, der Leitungswiderstand ebenso wie die Reizschwelle in seiner Bedeutsamkeit verschwindend gegenüber dem Nervenreichthum. Die localen Leitungswiderstände mit ihrer eventuellen Wirkung auf die Empfindungsintensität sind natürlich in den Zusammenstellungen der Prüfungsstellen implicite enthalten. Nun sind aber die localen Leitungswiderstände individuell verschieden. Ein Mensch mit einer hervorragend dicken Fusssohle ist dort schwächer temperaturempfindlich als ein feinhäutiger Mensch und demzufolge werden auch die Prüfungsstellen seiner Fusssohle in der Skala tiefer stehen. Dieser Missstand trifft nicht die Methode allein, er würde sich vielmehr bei der Methode der Unterschiedsempfindlichkeit ebenso geltend machen. In den meisten Fällen lässt sich der Einfluss des vergrösserten Leitungswiderstandes paralysiren durch längere Dauer der Berührung. Der Patient fühlt zunächst nur Druck und erst nach einer gewissen Zeit kommt die Temperaturempfindung durch und ist dann von normaler Intensität. Man wird deshalb bei dicker Epidermis an eine längere Contactzeit denken; man muss die Reizdauer nach dem Grundsatze einrichten, dass es darauf ankomme, die in loco verhandene Temperaturempfindlichkeit zu einem Maximum zu entwickeln und die Angaben des Patienten bilden hierfür die beste Richtschnur.

Ermüdung.

Von hervorragender Bedeutung für die Temperatursinnprüfung sind nun endlich noch zwei sehr häufig vorkommende Veränderungen der Haut, nämlich einmal die Ermüdung und ferner die Abkühlung. Eine mehrfach mit dem kalten oder warmen Cylinder gereizte Stelle ist in ihrer Empfindlichkeit herabgesetzt und nimmt neue Temperaturreize minder stark wahr. Es ist bereits oben kurz darauf hingewiesen worden, dass durch den Zustand der Ermüdung die topische Unterschiedsempfindlichkeit leidet, insofern als die Intensität der Empfindung abgeschwächt ist. Aus demselben Grunde zeigt die ermüdete Hautstelle nicht das tabellengemässe Verhältniss ihrer Temperaturempfindlichkeit, sondern ist Stellen von schwächerer physiologischer Empfindlichkeit äquivalent, ist gleichsam in der Skala nach unten verschoben. Diese Ermüdung ist nicht der Ausdruck der objectiven Veränderung der Eigentemperatur der Nervenfasern, sondern entspricht, wie bei anderen Sinnesnerven, der blossen Einwirkung der adäquaten Reizungen, steht demnach auch in directer Beziehung zu der Stärke und Dauer der applicirten Reize, und es war deshalb

Digitized by Google

schon darauf hingewiesen worden, dass dieselben nicht allzu stark sein sollen. Die Ermüdung betrifft Stellen jeder Empfindlichkeitsstufe; sie kann so stark werden, dass vorübergehend Anästhesie eintritt; physiologisch minderwerthige Stellen werden leichter unempfindlich als solche von hohem Stufenwerth. Ausserdem schien es mir, dass die unter dem Einflusse von Cocain in ihrer Empfindungsintensität abgeschwächte Haut auch leichter ermüdet und dass dasselbe der Fall ist bei pathologischer Herabsetzung der Empfindungsstärke. Es ist endlich auch in dieser Beziehung die Gewöhnung und Uebung von Einfluss, wie sich daraus ergiebt, dass bekleidete Stellen leichter ermüden als solche, welche unbekleidet getragen zu werden pflegen; man möge letzteres nicht auf die in Folge der Entblössung eintretende Veränderung der Eigentemperatur schieben, denn letztere ist relativ gering, worüber unten Näheres mitgetheilt wird.

Die Ermüdung ist hiernach eine Erscheinung, welche wir durch die Prüfung selbst hervorrufen, und welche geeignet ist, die Resultate zu trüben, wenn man nicht einige Cautelen anwendet. Sie kann, wenn sie einseitig vorhandenist, d. h. die eine Stelle eines zur Vergleichung gelangenden Paares betrifft, bewirken, dass Parallelstellen eine ungleiche Empfindung geben, und dass die Unterschiede differenter Stufen verwischt werden; letzteres kann auch eintreten, wenn beide Stellen von der Ermüdung betroffen sind. Dieselbe hat nun einen streng localen Charakter und es ist, wenn man eine durch die Application des Cylinders ermüdete Stelle vor sich hat, nur nöthig, denselben um eine Cylinderbreite zu verschieben, um intacte Nerven zu bekommen. Es folgt hieraus, dass man nicht allzu oft eine und dieselbe Stelle hinter einander zur Vergleichung heranziehen darf. Ist dies aber dennoch nöthig, so empfiehlt es sich, nicht genau dieselbe Contactfläche zu wählen, sondern kleine Verschiebungen mit dem Cylinder eintreten zu lassen. Mit Vortheil bedient man sich auch in solchen Fällen der labilen Art der Prüfung, d. h. man streicht über die betreffenden Stellen hin. Vor allen Dingen ist es falsch, in Fällen, wo die Angaben über eine Stelle nicht exact genug erscheinen, durch forcirtes Reizen und Vergleichen der Stellen ein sicheres Resultat erzwingen zu wollen; die Temperaturempfindlichkeit ist so äusserst fragil, dass unter diesen Umständen ganz sicher falsche Resultate erhalten werden; vielmehr muss man sich bei der grossen Anzahl der zu Gebote stehen Prüfungsstellen eines mannigfaltigen Wechsels in der Auswahl derselben bedienen: dass die Application nicht von zu langer Dauer, die Reize nicht zu stark sein sollen, ist bereits oben gesagt.

Digitized by Google

Abkühlung.

Noch wichtiger als die Ermüdung ist für die Temperatursinnprüfung die Veränderung der Eigentemperatur der Haut. Es handelt sich in praxi hierbei fast ausschliesslich um Abkühlungszustände; Erhöhungen der Hauttemperatur sind entweder sehr vorübergehend oder finden sich, wenn länger andauernd, unter solchen Umständen, welche zu Sensibilitätsprüfungen keinen Anlass geben, wie z. B. bei Abscessen. Die Abkühlung eines Körpertheils verändert nun die Temperaturempfindlichkeit desselben derart, dass auf das leichteste pathologische Herabsetzungen derselben vorgetäuscht werden können. Sinkt nämlich die Eigentemperatur der Haut, so wird, vorausgesetzt, dass der Kälte- und Wärmereiz constant ist, die zwischen Kältereiztemperatur und Hauttemperatur bestehende Differenz vermindert, die zwischen Wärmereiztemperatur und Hauttemperatur bestehende vergrössert; die abgekühlte Haut müsste danach den Kältereiz schwächer, den Wärmereiz stärker fühlen; es ist dies das bekannte zu den sogenannten Contrasterscheinungen Anlass gebende Phänomen. Nun aber wird bei einer gewissen Grenze der Abkühlung die Reizbarkeit sowohl der Kältenerven wie der Wärmenerven in merkbarer Weise gestört, wie ich früher (l. c.) gezeigt habe. Die abgekühlte Haut muss demnach Kältereize noch schwächer fühlen, als es der bloss verminderten Temperaturdifferenz entsprechen würde, aber auch die erhöhte Wärmeempfindlichkeit leidet wieder Einbusse. Denkt man sich, die Temperatur einer Hautstelle nehme stetig mehr und mehr ab, so erscheint ein gleichbleibender Kältereiz zuerst um ein weniges, dann um immer mehr und mehr schwächer, während ein gleichbleibender Wärmereiz zuerst wärmer gefühlt wird, um weiterhin wieder abzunehmen. Bei einer gewissen Grenze der Abkühlung nimmt die Erregbarkeit der Kältenerven ganz rapide ab, so dass bald selbst Eis und Kältemischungen (von — 6° C.) kein Gefühl der Kälte mehr hervorbringen; diese rapide Abnahme beginnt bei 20° C. und wird zur absoluten Kälteanästhesie bei 17,0—18,0° C. Hauttemperatur. Dabei habe ich ein Erlöschen der Wärmeempfindlichkeit, wenigstens an physiologisch gut wärmeempfindlichen Stellen nicht beobachten können. Bei jener Grenze, wo die stärksten Kältereize keine Empfindung mehr verursachen, ist doch immer noch Wärmeempfindlichkeit vorhanden. Uebrigens ist, um dies hier gleich abzuthun, an überwärmter Haut die Kälteempfindlichkeit gesteigert, wie ich mich gelegentlich eines Abscesses an mir selber überzeugen konnte, bei welchem die Haut eine Temperaturerhöhung um 1,9° über die Umgebung zeigte.

Digitized by Google

Indem sonach kalte und warme Objecte schwächer gefühlt werden als unter normalen Verhältnissen, wird gerade wie bei pathologischen und experimentellen Hypästhesien das skalamässige Verhältniss der innerhalb des betroffenen Körpergebiets gelegenen Stellen verändert, letztere bekommen niedrigere Aequivalenzen. Nur durch einen Umstand müssen sich die Abkühlungshypästhesien, nach theoretischer Betrachtung —, unterscheiden von den pathologischen, nämlich durch ein gewisses Missverhältniss zwischen Kälte- und Wärmeempfindlichkeit.

Nun haben wir aber gerade mit dem Zustande der Abkühlung bei klinischen Sensibilitätsprüfungen sehr vielfach zu thun. Es giebt viele Leute, welche ganz auffallend kühle Extremitäten — und auf diese beziehen sich doch die Sensibilitätsprüfungen hauptsächlich — zeigen. Wir finden dies unter normalen Verhältnissen selbst bei Leuten, welche im Krankenhause sich aufhalten, auch bei Bettlägerigen; dazu kommt, dass zuweilen mit dem Leiden in Zusammenhang stehende vasomotorische Vorgänge, Lähmungen etc., noch besondere Bedingungen für Abkühlung abgeben. Noch viel mehr tritt die letztere hervor bei poliklinischen Untersuchungen. Bei nassem, kaltem Wetter kommen hier zahlreiche Patienten mit eiskalten Füssen und Händen, welche sich auch keineswegs beim Aufenthalt im Zimmer zur normalen Höhe erwärmen. Manche haben constant so kühle schweissige Hände, dass es auch durch noch so langen Aufenthalt im warmen Zimmer nicht gelingt, gut temperirte, zur Untersuchung geeignete Haut zu erzielen. Ich habe an mir selbst zu den verschiedensten Zeiten die Temperatur des Fusses gemessen und zwar jedes Mal unmittelbar nach Entblössung desselben. Die Werthe (im Spatium interosseum I. Mitte) stellen eine Reihe von 25,5° C. bis 32,7° C. dar; das Minimum von 25,5° wurde beobachtet an einem nasskalten Wintertage unmittelbar nach dem Nachhausekommen; das Maximum von 32,7° nach einer anhaltenden schnellen Bewegung bei warmem Frühlingswetter. Nach mehrstündigem Sitzen in einem Zimmer von 13° R. Lufttemperatur in Morgenschuhen wurde das Spat. inter. 28,2° C. warm gefunden. Bei Ausschluss besonderer Abkühlungsbedingungen zeigte der gestiefelte Fuss gewöhnlich ca. 31° C.; hierbei fühlt die normal temperirte Hohlhand den Fussrücken deutlich warm. Es wurde ausserdem noch bei 10 Leuten, theils Gesunden, theils poliklinischen Kranken, die Fusstemperatur, ebenfalls im Spat. inteross. I. Mitte gemessen und es ergaben sich Werthe von 25,0° bis 32,0C. mit dem Durchschnittswerth 28,6° C. Der niedrigste Werth von 25,0° betraf einmal einen gesunden Mann, welcher aber

Digitized by Google

stets an feuchten kalten Füssen leidet, das andere Mal eine tabische Frau in der Poliklinik, in welcher die Zimmertemperatur 14,5° R. betrug bei — 6° R. Aussentemperatur der Luft. Es ergiebt sich hieraus, dass die Haut des Fusses je nach Individualität, Witterung, Bekleidung und anderen Verhältnissen sehr verschieden von 25° bis nahezu 33° C., temperirt sein kann, während als das normale ca. 31° C. — nach Messungen an mir selbst — zu betrachten sein dürften. Analoge Messungen wurden an der Hand angestellt und als Minimalwerthe im Spat. inteross. I. 24,6°, im Spat. inteross. IV. 22,9° C. gefunden.

Hierzu gesellen sich nun die abkühlenden Einflüsse, welche durch die Sensibilitätsprüfung selbst bedingt sind. Dieselben machen sich wenig geltend bei denjenigen Körpertheilen, welche für gewöhnlich entblösst sind, wohl aber bei denen, welche bedeckt getragen und nur zu dem Zwecke der Untersuchung entblösst werden. Ich habe ausser an mir bei 6 anderen Personen das Sinken der Temperatur des entblössten Fusses bei 13°—16° R. Zimmertemperatur, ebenfalls wieder im Spatium inteross. I. beobachtet. Es haben sich als Maximalwerthe der Abkühlung ergeben:

Nach	5	Minuten	Entblössung	Abnahme	um	0,4° C.
„	10	„	„	„	„	0,5 „
„	15	„	„	„	„	1,5 „
„	20	„	„	„	„	2,3 „
„	25	„	„	„	„	2,5 „
„	30	„	„	„	„	2,6 „
„	35	„	„	„	„	3,1 „
„	40	„	„	„	„	3,3 „
„	45	„	„	„	„	3,4 „
„	55	„	„	„	„	3,5 „
„	60	„	„	„	„	4,2 „

Vielfach waren die Werthe bei gering dauernder Entblössung bis 15 Minuten weit geringer und mehrfach wurde sogar ein Steigen um einige Zehntel beobachtet — wohl durch Ablegung feuchter Strümpfe u. s. w. Es konnte dabei nicht beobachtet werden, dass ein Anfangs schon kühlerer Fuss etwa mehr oder weniger an Wärme verlor als ein normal temperirter; dieselben scheinen sich in dieser Beziehung ziemlich gleich zu verhalten. Viel bedeutender ist die Abkühlung in kälteren Räumen; so kühlte mein Fuss in einem Zimmer von 7,5° R. innerhalb 10 Minuten um 2,6° C., der eines Anderen gleichzeitig um 1,5° C. ab. Das bei Zimmertemperatur 13° R. durch blosse Abkühlung erreichte Minimum von Eigentemperatur des Fusses betrug 23,9° C.

Es ergiebt sich aus diesen Zusammenstellungen, dass die abkühlenden Einflüsse der Entblössung im Ganzen gering sind — ein Re-

Digitized by Google

sultat, zu welchem übrigens auch Kunkel (l. c.) gekommen ist, und dass sie von viel geringerer Bedeutung sind, als die schon vor der Entblössung bestehenden Verschiedenheiten der localen Hauttemperatur. Man sieht ohne weiteres, dass bei gut temperirten Füssen der während der Untersuchungszeit vor sich gehende Temperaturverlust, selbst bei maximaler Grösse, nicht so viel ausmachen wird, um von einer nennenswerthen Hypästhesie zu sprechen. Ist dagegen schon vor der Entblössung die Hauttemperatur um mehrere Grade unter der Normalen, so ist natürlich der durch die Entblössung gesetzte Zuwachs an Abkühlung viel weniger gleichgültig für die Verschiebung der Empfindlichkeitsverhältnisse. Im Uebrigen geht die Temperaturabnahme individuell und je nach Aussentemperatur sowie Feuchtigkeit der Haut verschieden vor sich; auch erfolgt dieselbe in gleich grossen Zeitabschnitten bei Gleichheit aller Verhältnisse doch in verschiedener Grösse. An Stellen von günstigeren Circulationsverhältnissen als der Fuss sie besitzt, ist die Temperaturerniedrigung noch geringer; so fand ich am Oberschenkel nach einstündiger Entblössung bei 14° R. Lufttemperatur eine Abkühlung um nur 2,1° C., während gleichzeitig der Fuss im Spat. inteross. I. um 4,0° C. abkühlte.

Wir haben demnach mit dem Factor des Abkühlungszustandes bei den Sensibilitätsprüfungen sehr häufig zu rechnen und es ist daher geboten, den Veränderungen, welche die topographische Skala durch jene erleidet, weiter nachzugehen. Ich habe zu diesem Zweck einmal an mir selbst sowie einer anderen Versuchsperson künstlich Hautgebiete abgekühlt, und zweitens Sensibilitätsprüfungen bei gelegentlich „spontan“ sich darbietenden Abkühlungszuständen angestellt. Die künstliche Abkühlung geschah durch Eintauchen in kaltes Wasser. Die Prüfung wurde nicht unmittelbar nach dem Abtrocknen vorgenommen, sondern immer erst, nachdem einige Minuten verstrichen waren. Dies ist deshalb nothwendig, weil man sonst nicht bloss die dem zeitigen Temperaturgrade entsprechende Hypästhesie findet, sondern eine viel stärkere, welche auf Rechnung des erheblichen Kältereizes des Wassers als solchen kommt und schnell vorübergeht. Vor Beginn der Prüfung wurde die Eigentemperatur der Haut bestimmt, an derselben Stelle, wie vor der Abkühlung und ebenso nach Beendigung der Prüfung. Betrug die Differenz zwischen beiden Messungen nicht mehr als 2° C., so wurde der Mittelwerth als Hauttemperatur angenommen und verrechnet; anderenfalls wurde die Beobachtung überhaupt gestrichen. Die Prüfung bestand darin, dass die skalenmässigen Stellen der abgekühlten Region mit den äquivalenten einer normalen Region verglichen wurden. Das Verfahren ist natürlich kein sehr exactes, jedoch

Digitized by Google

war mir ein anderes nicht erfindlich und, wie ich glaube, genügt es wenigstens, um ein für die practischen Verhältnisse hinreichendes Urtheil sich zu bilden. Es ergaben sich an der Hand für die Kälteempfindlichkeit folgende Werthe:

Bei einer Abkühlung um 8° beträgt die Verschiebung der Skala . . . . . ca. 5 Stufen,
bei 5—6° Abkühlung . . . . . ca. 4 „
bei 3—4° „ . . . . . ca. 2—3 „

Bei 2° Abkühlung finden sich noch so gut wie normale Verhältnisse ver.

Für die Wärmeempfindlichkeit bewirkt eine Abkühlung
um 8° eine Verschiebung um ca. 3 Stufen,
um 5—6° eine Verschiebung um 2 „
um 3—4° „ „ „ 1 Stufe.

Geringere Abkühlungen erhöhen eher die Wärmeempfindlichkeit, als dass sie dieselbe herabsetzen. Aehnliche Werthe ergaben sich am Unterarm.

Am Fuss verhielten sich die Veränderungen der Skala folgendermassen:

Für die Kälteempfindlichkeit bedingte
eine Abkühlung um 8—9° eine Verschiebung um 5—6 Stufen,
„ „ „ 5—7° „ „ „ 3—4 „
„ „ „ 3—4° „ „ „ 2—3 „
„ „ „ 2° „ „ „ 1 Stufe.
„ „ „ 1°, keine Veränderung der Skala.

Für die Wärmeempfindlichkeit:
eine Abkühlung um 8—9° eine Verschiebung um 4 Stufen,
„ „ „ 5—7° „ „ „ 3 „
„ „ „ 3—4° „ „ „ 2 „

Geringere Abkühlungen brachten keine sicher nachweisbare Veränderung hervor.

Das a priori construirte Missverhältniss zwischen Kälte- und Wärmeempfindlichkeit wird also in der That durch Abkühlung hervorgebracht. Die Verschiebung der Wärmeskala ist immer eine relativ geringere, und bei geringen Abkühlungen kommt es vor, dass die Kälteempfindlichkeit herabgesetzt und die Wärmeskala gleichzeitig erhöht ist. Aber es ist auch sofort einzusehen, dass die Prägnanz dieses Phänomens bedeutend abgeschwächt wird durch den Umstand, dass die Wärmeskala überhaupt von geringerem Umfange ist, als die Kälteskala und dass die Abstufungen derselben bei weitem nicht jene Schärfe haben, wie bei der letztgenannten.

Digitized by Google

Die Beobachtungen an Gesunden mit spontan abgekühlten Gliedmassen betrafen 6 Leute und ergaben im Allgemeinen übereinstimmende Resultate sowohl unter einander wie im Verhältniss zu den experimentell gewonnenen Werthen, nur dass die Verschiebung der Skala meist etwas geringer war als bei letzteren. Bei zwei Personen war nach Lage der Sache eine gründlichere Prüfung möglich und möge dieselbe daher ausführlicher mitgetheilt werden. Beide K. und Chr. waren Reconvalescenten von schwerer Pleuritis und litten an blauen und kühlen Extremitäten in Verbindung mit anämischem Zustande, während die Gesichtshaut normal temperirt war. Bei beiden wurde zunächst die Skala an Gesicht, Hals und Armen für Kälte und Wärme durchgeprüft, wobei sich zutreffende und gute Angaben herausstellten.

K., bei 14° R. Zimmertemperatur untersucht, zeigt in dem Spatium inteross. I der linken Hand eine Temperatur von 25,5° C. Die Vergleichung mit dem Gesicht ergab für die Kälteempfindlichkeit folgende Aequivalenzen:

Thenar ad Carp. 4
Hypothenar ad Carp. 4 } = 2—3,

Then. rad. 5
Ende des I. Metacarpalknochens 5 } = 2—3,

Spat. inteross. I 6
Spat. inteross. IV 6 } = 3,

Antibrach. dors. inf. 6=4.

Also bei Temp. 25,5° C. Verschiebung um 2—3 Stufen.

Für die Wärmeempfindlichkeit ergab sich Folgendes:

Unterster Theil des Spat. inteross. II 3 zwischen 1 und 3,

Spat. inteross. I 4
Mitte der Hohlhand 4
Then. rad. 4 } = 3.

Then. med. 1
Hypothenar med. 1 } = 1.

Also bei Temperatur 25,5° C. Verschiebung um ca. 1 Stufe.

Chr. bei gleicher Zimmertemperatur untersucht, zeigte im Spatium inteross. I eine Hauttemperatur von 26,8° C. Die Vergleichung mit dem Gesicht ergab für die Kälteempfindlichkeit:

Thenar 3
Hypothenar 3 } = 2

Vola der Köpfchen der Metacarpalknochen 3 = 2,

Thenar ad Carp. 4
Hypothenar ad Carp. 4
Unterstes Ende des II. Spat. inteross. 4 } = 3,

Thenar rad. 5 = 3,

Digitized by Google

Spat. inteross. I 6 } = 4.
Spat. inteross. IV 6 }

Also bei Temperatur 26,8° C. Verschiebung um 1—2 Stufen.

Für die Wärmeempfindlichkeit:

Thenar med. 1 = 1,
Thenar ad Carp. 2 } = 1,
Hypothenar ad Carp. 2 }
Inter Thenar et Hypothenar 3 zwischen 1 und 3,
Mitte der Hohlhand 4 zwischen 1 und 3,
Spat. inteross. I. 4 } = 3,
Thenar rad. 4 }
Unterstes Ende der Ulna 2 = 1.

Also bei Temperatur 26,8° Verschiebung um ca. 1 Stufe.

Der an und für sich kühle Fuss von K. hatte nach einiger Zeit der Entblössung eine Temperatur von 22,5° C. im Spat. inteross. 1 angenommen. Bei der Vergleichung mit dem Gesicht zeigte sich folgender Zustand der Kälteempfindlichkeit:

Die Stellen der Stufe 1 fühlen den Cylinder nicht kalt.

An den Stellen der zweiten Stufe erweckt derselbe ein eben fühlbares Kältegefühl, ebenso am Dorsum des Hallux 3.

Os metatars. I. 3 = 2,
Plantarfläche der Zehen 4 < 2,
Hinterer Theil des grossen Zehballens 4 < 2,
Nach vorn und unten vom Mall. int. 4 < 2,
Spat. inteross. I 6 = 2,
Planta 7 = 2,
Spat. inteross. III 7 = 2,
Dorsum int. med. 9 = 3.

Also bei Temperatur 22,5° Verschiebung um 4—6 Stufen.

Für die Wärmeempfindlichkeit:

Halluxspitze
Grosser Zehballen } 1 fast unempfindlich.
Calx
Dorsum des Hallux 1 } äusserst schwach.
und der 2. Zehe 1 }
Plantarfläche der Zehen etwas mehr.
Planta 2 < 1,
Dorsum int. med. 3 < 1,
Spat. inteross. I 3 < 1,
Spat. inteross. II 4 } = 1.
Dorsum der 3. und 4. Zehe 4 }
Dorsum medium 5 = 3.

Also bei Temperatur 22,5° Verschiebung um 2—3 Stufen.

Chr. wies im Spat. inteross. I des Fusses eine Hauttemperatur von 26,5° auf. Die Kälteskala zeigt sich folgendermassen verändert:

Digitized by Google

Die Stellen der Stufen I und II verhielten sich ungefähr normal.

Dorsum des Hallux 3 = 2,
Nach vorn und unten vom Mall. int. 4
Hinterer Theil des grossen Zehenballens 4 } = 3.
Spat. inteross. I 6 = 3,
Planta 7 = 3—4,
Spat. inteross. III 7 = 4,
Dorsum int. med. 9 = 6.

Also bei Temperatur 26,5° eine Verschiebung um ca. 1—3 Stufen.

Die Wärmeskala dagegen verhielt sich genau entsprechend dem Gesicht, ja einige Stellen ergaben sogar eine um eine Stufe höhere Aequivalenz.

Man kann gegen diese Befunde nicht den Einwand machen, dass geringe Schwankungen in die physiologische Breite fallen, da dieselben hier durch die gemeinsame Richtung der Abweichung sich nicht als Schwankungen, sondern als wahre Verschiebungen der Skala charakterisiren. Die Grösse derselben entspricht im Ganzen den experimentell gefundenen Werthen, mit der Massgabe, dass, wie schon gesagt, die Abweichungen sich noch etwas geringer gestalten als bei künstlich forcirter Abkühlung.

Der Fuss von Chr. giebt ein deutliches Beispiel für das durch Abkühlung hervorgerufene Missverhältniss zwischen Kälte- und Wärmeempfindlichkeit, wie dasselbe auch bei den übrigen Prüfungen hervorgetreten ist.

Es kann hiernach nun kein Zweifel mehr sein, dass durch die blosse Temperaturabnahme ganz entsprechende Zustände des Temperatursinns hervorgerufen werden können, wie durch pathologische Ereignisse. Abkühlung der Haut ist demnach im Stande, pathologische Sensibilitätsstörungen vorzutäuschen resp. wirklich bestehende zu verstärken, und wir kommen dadurch, wenn wir es bei Erhebung eines Status mit kühler Haut zu thun haben, vor die schwierige Frage, inwieweit die gefundenen Störungen auf die Abkühlung und inwieweit sie auf wirkliche pathologische Affection zu beziehen sind.

---

*) Es muss hier darauf aufmerksam gemacht werden, dass die verschiedenen Stellen eines Körpertheils, wie sie physiologisch schon eine nicht gleiche Eigentemperatur besitzen, so auch verschieden stark abkühlen. Z. B. fand ich bei einer Temperatur von 24,5° des Spat. inteross. I des Fusses die Dorsalfläche des Hallux nur 20,0°, der I. Phalanx der 2. Zehe 19,6°, der II. Phalanx eben derselben 18,5°, dagegen die Mitte des Fussrückens 27,2° warm. Es wird demzufolge nicht die ganze Skala gleichmässig verschoben, sondern innerhalb derselben gewisse Stellen relativ mehr als andere.

Digitized by Google

Wie sich Abkühlung und Nervenläsion in gemeinsamer Wirkung auf den Temperatursinn combiniren können, möge folgender Fall zeigen:

Hendres, ein intelligenter Tabiker mit sehr erheblichen Locomotionsstörungen, zeigt — bei 16° R. Zimmertemperatur — an seinem rechten, soeben entblössten Fuss im Spat. inteross. I eine Temperatur von 31,8° C. Bei der Prüfung der Kälteempfindlichkeit ergiebt sich:

Spat. inteross. I 6 = Nasenspitze 2 < Glabella 3,
Spat. inteross. III 7 = Glabella 3 < Frons sup. 4,
Planta 7 = Nasenspitze 2.

Die Berührungsempfindlichkeit ist mässig herabgesetzt.

Es kann kein Zweifel obwalten, dass Angesichts der guten Eigentemperatur des Fusses diese Verschiebung um 4—5 Stufen lediglich der Tabes zuzurechnen ist. Fünfzehn Minuten nach Beendigung der ersten Messung, an welche sich die Prüfung sofort angeschlossen hatte, betrug die Eigentemperatur des Spat. inteross. nur noch 30,3°. Zugleich wird jetzt der Cylinder sowohl im Spat. inteross. I 6 wie III 7 wie an der Planta 7 nur eben als kühl und bedeutend schwächer als an der Nasenspitze 2 gefühlt; unmittelbar nach dieser zweiten Prüfung beträgt die Temperatur im Spat. inteross. I 29,5°. Die Verschlechterung der Empfindung ist wohl ohne weiteres auf die Abkühlung zu beziehen, welche demnach hier in ihrer Wirkung ausnahmsweise bedeutend ist (vergl. S. 47).

Es möchte nun für die Entscheidung, ob Abkühlung oder krankhafte Sensibilitätsstörung, a priori als ein werthvolles Kriterium der mehrfach erwähnte Umstand erscheinen, dass bei ersterer die Kälteempfindung relativ mehr betroffen wird als die Wärmeempfindung, und ich habe zuerst geglaubt, der Schwierigkeit hierdurch begegnen zu können. Allein es hat sich ergeben, dass dieses Kriterium in der Praxis als differentialdiagnostisches Moment nicht zu verwerthen ist, und zwar aus zwei Gründen. Einmal nämlich ist das Missverhältniss zwischen beiden Qualitäten bei weitem nicht scharf genug, um es zur Grundlage sicherer Schlüsse benutzen zu können. Es ist gewissermassen eine Finesse, welcher man nur durch eine zeitraubende Untersuchung in jedem Einzelfall auf die Spur kommen kann. Bei geringen Abkühlungen ist es noch am deutlichsten und weiterhin bei ganz hochgradigen, wo die Kälteempfindung beinahe erloschen ist. Es würde sich wahrscheinlich mit viel grösserer Prägnanz und Leichtigkeit feststellen lassen, wenn die Abstufungen der Wärmeempfindung schärfer ausgesprochen wären und wenn die Wärmeempfindlichkeit

Digitized by Google

überhaupt eben so kräftig entwickelt wäre wie die Kälteempfindlichkeit. Am allermeisten tritt dieser störende Mangel an Hand und Fuss hervor, wo wir gerade am häufigsten in die Lage kommen, mit der Abkühlung zu kämpfen. Die Wärmeempfindung ist am Fuss fast überall schon physiologisch sehr schwach angelegt und nur wenige Stellen erheben sich zu einer mässigen Höhe An der Hand ist wenigstens die mittlere Wärmeempfindlichkeit viel weiter verbreitet. Bei einer erheblicheren Abkühlung werden auch die empfindlicheren Stellen dieser Körpertheile so weit herabgesetzt, dass sie den Werth der I. und II. Stufe erhalten; angenommen nun, es läge eine pathologische Störung vor, welche eine entsprechende Herabsetzung der Kälteempnfidlichkeit bedingte wie jene Abkühlung, so sollte die Herabsetzung des Wärmesinns dabei etwas bedeutender sein als bei der Abkühlung; es resultirte vielleicht eine Empfindungsstärke von dem Werthe der Stufe I. Wir bekommen also in beiden Fällen schwache Wärmeempfindungen, zwischen denen noch einen belangreichen Unterschied fesstellenzu wollen ein Ding der Unmöglichkeit ist.

Zweitens erweist sich aber auch bei pathologischen Sensibilitätsstörungen der Wärmesinn ganz besonders resistent. Es ist mir in einer Reihe von Fällen aufgefallen, dass selbst Stellen von physiologisch geringer Wärmeempfindlichkeit schliesslich immer noch ein Wärmegefühl produciren konnten, wo man nach dem Befund der Kälte-Skala ein eventuelles völliges Ausfallen der betreffenden Stellen hätte erwarten sollen.

Eine Differentialdiagnose zwischen der Hypästhesie durch Abkühlung und derjenigen durch pathologische Störung muss daher als unmöglich bezeichnet werden. Es fragt sich nun, ob man an abgekühlter Hand überhaupt noch ein Urtheil über die krankhafte Störung gewinnen kann, indem man den Grad der Abkühlung feststellt und die Grösse der durch sie bedingten Veränderungen nach den bekannten Werthen von dem augenblicklich erhobenen Befund abzieht. Aber auch dies Verfahren, welches man als Reduction der kühlen Haut auf normale bezeichnen könnte, ist höchstens bei sehr geringen Graden von Abkühlung anwendbar; bei erheblicheren Formen würden die Resultate viel zu unsicher werden, als dass man einfach sagen könnte, dass das nach Abzug der Abkühlungs-Werthe noch übrig bleibende Maass von Temperatursinnstörung der pathologischen Affection angehöre. Um jedoch für solche Fälle ein Bild davon zu geben, wie weit die Einflüsse der Abühlung sich erstrecken, möge hier noch eine kurze Zusammenstellung folgen.

Beträgt die Hauttemperatur im Spat. inteross. I der Hand oder

Digitized by Google

des Fusses 29—30° C., so müssen Kälte- und Wärmesinn annähernd die Skala einhalten.

Beträgt sie 27—28°, so kann die Kälteempfindlichkeit um 2—3 Stufen, die Wärmeempfindlichkeit um 1 bis höchstens 2 Stufen differiren, ohne pathologisch zu sein.

Ist die Hauttemperatur 25—26°, so kann die Kälteempfindlichkeit um 3—4 Stufen, die Wärmeempfindlichkeit um 1—2—3 Stufen verschoben sein, ohne auf eine pathologische Störung schliessen zu lassen.

Ist die Hauttemperatur 23—24°, so darf die Kälteempfindlichkeit um 5—6, die Wärmeempfindlichkeit um 3—4 Stufen differiren.

Will man sich im gegebenen Falle über das Maass von Temperatursinnstörung, welches noch auf Rechnung der Abkühlung kommt, orientiren, so muss man natürlich die Eigentemperatur messen.

Handelt es sich um geringe Abkühlungen, etwa bis zu 27° C., so wird man sich der Reduction bedienen können; jedoch muss die gefundene Temperatursinnstörung ganz bedeutend über das auf Abkühlung kommende Maass hinausgehen, um auf eine pathologische Störung mit Sicherheit schliessen zu können. Auch bei noch bedeutenderen Abkühlungen, bis 25°, dürfte es unter Umständen möglich sein, wenigstens auf das Bestehen von pathologischen Störungen zu schliessen, wenn die vorliegende Temperaturempfindlichkeit sich noch weit unter das zulässige Maass entfernt; jedoch wird eine Abschätzung der Grösse der pathologischen Störung hier immer unsicher sein.

Andernfalls muss man eben von der Untersuchung abgekühlter Körpertheile Abstand nehmen. Somit bleibt als das wichtigste der ganzen Betrachtung übrig die Nothwendigkeit, die Abkühlung bei den Sensibilitätsuntersuchungen überhaupt zu beachten, will man nicht ganz fehlerhafte Status erhalten. Wir können uns, vorausgesetzt, dass unsere eigene Hand normal temperirt ist, leicht durch Betasten ein ungefähres Urtheil darüber bilden, ob ein Körpertheil sehr wenig, mässig oder stark abgekühlt ist. Ist letzteres der Fall, fühlt sich die Haut „eiskalt“ an, so ist ohne Weiteres von Temperatursinnuntersuchung Abstand zu nehmen. Fühlt sich die Haut warm an, so kann die Untersuchung vorgenommen werden; ist sie ein wenig oder mässig kühl, so muss das Maass der Abkühlung noch mittels des Thermometers genauer bestimmt werden, um ein Urtheil zu gewinnen, ob noch eine Aussicht da ist, über eine eventuelle pathologische Störung in's Klare zu kommen.

So weit es in unserer Macht steht, müssen wir natürlich die zur

Digitized by Google

Untersuchung gelangenden Körpertheile möglichst vor Abkühlung schützen, und hierzu ist neben schneller Untersuchung unmittelbar nach der Entblössung noch ein gut temperirtes Untersuchungszimmer von mindestens 13° R. nothwendig. Selbstverständlich treffen die Einflüsse nicht blos die hier besprochene Methode der Temperatursinnuntersuchung, sondern ebenso auch die auf die Unterschiedsempfindlichkeit und die eben merkbaren Reizgrössen basirten Methoden.

Damit wären die bei der Untersuchung des Temperatursinns in Frage kommenden Schwierigkeiten und Cautelen erschöpft und wir können nun dazu übergehen, den Gang der Untersuchung selbst zu schildern.

Gang der Untersuchung.

Man beginnt die Untersuchung eines bestimmten Körpergebietes in jedem Falle mit der Prüfung der empfindlichsten Stellen, welche der Einfachheit halber als Maximumstellen bezeichnet werden mögen.

Man applicirt den kalten oder warmen Cylinder — und zwar empfiehlt es sich immer, mit der Untersuchung der Kälteempfindlichkeit den Anfang zu machen — also auf eine Maximumstelle und fragt, ob Kälte resp. Wärme wahrgenommen wird. Nehmen wir nun zunächst den Fall an, dass gar keine Temperatur dabei angegeben wird, etwa bloss ein Druckgefühl, so werden wir sofort auf das Bestehen einer Temperaturanästhesie, wenigstens über einen gewissen Theil der Haut hin, schliessen und dieselbe nach Intensität und Ausdehnung zu bestimmen suchen. — Ersteres wird in der Weise bewerkstelligt, dass wir maximale Temperaturreize auf die betreffende Stelle bringen. Für den Kältesinn ist dies, besonders im Sommer, zuweilen umständlich, immerhin aber wird es sich bei klinischen Untersuchungen machen lassen, den Cylinder stark, eventuell in Eis, abzukühlen; übrigens pflegt nach meinen Erfahrungen, wenn bei normaler Hauttemperatur ein Metallcylinder von 10—12° noch kein Kältegefühl verursacht, auch auf Eis keine Reaction einzutreten. Dagegen ist ein maximaler Wärmereiz jederzeit leicht herzustellen. Findet sich nun, dass auch diese maximalen Reize nicht empfunden werden, so ist weiter das befallene Gebiet bezüglich seiner Ausdehnung festzustellen. Man schreitet mit dem Cylinder von der als anästhetisch befundenen Stelle aus die Haut nach verschiedenen Richtungen ab, bis man je auf empfindliches Gebiet stösst, und füllt, wenn nöthig, hinterher die Lücken zwischen den verschiedenen Markirungen aus.

Stellt sich aber heraus, dass an der geprüften Maximumstelle zwar die gewöhnlich zur Prüfung verwendeten Reize nicht, wohl aber

Digitized by Google

die maximalen Reize noch empfunden werden, so handelt es sich um sehr erhebliche, der absoluten Anästhesie nahestehende Störungen der Sensibilität. Letztere sind in diesen Fällen viel zu bedeutend, um eine skalenmässige Vergleichung der Stellung zu gestatten, da ja selbst die empfindlichsten Stellen nur eben noch reagiren. Es tritt vielmehr hierbei die oben besprochene Erscheinung der extensiven Einschränkung in den Vordergrund; man findet, dass nur hier und da noch empfindende Felder übrig sind und stellt fest, bis zu welchem Stufenwerth ungefähr die ausgefallenen Stellen sich erstrecken. Man würde beispielsweise dabei zu folgendem Resultate gelangen: „An Stellen der VII. und VI. Stufe werden maximale Reize noch schwach gespürt, sonst fast nirgends“ — was zur Charakterisirung des Status vollkommen genügt.

Ruft nun aber, wie es gewöhnlich der Fall ist, der auf die Maximumstelle aufgesetzte Cylinder eine Temperaturempfindung hervor, so fragt es sich weiter, ob dieselbe von normaler Stärke oder schwächer ist.*). Diesbezüglich kann man nun schon aus der Art der Angabe einen Anhaltspunkt gewinnen. Bei intensiven Temperaturempfindungen nämlich erfolgt die Angabe prompt und sicher und die Leute begnügen sich gewöhnlich nicht mit der blossen Bejahung der an sie gestellten Frage, sondern äussern sich etwa: „das ist sehr kalt, nass,**) sehr warm, heiss“ etc. Unter diesen Umständen ist es schon sehr unwahrscheinlich, dass Störungen vorliegen. Nicht selten erfolgt bei sehr kälteempfindlichen Stellen geradezu eine Art Zusammenzucken, da das Kältegefühl bekanntlich leicht einen unangenehmen Charakter annimmt. Um die Integrität des Temperatursinns nun ganz sicher festzustellen, wendet man sich dann sogleich zur Prüfung der wenigst empfindlichen Stellen des betreffenden Gebietes, welche als Minimumstellen bezeichnet werden mögen. Wird auch hier die Empfindung mit Sicherheit angegeben, so kann man den Temperatursinn als normal betrachten — vorausgesetzt, dass die betreffenden regionären Minimumstellen wirklich einer sehr geringen Stufe angehören, was — wie ein Blick auf die Tabellen lehrt — leider nicht bei allen Körper-

*) Ich lasse etwaige Hyperästhesien des Temperatursinns, welche pathologisch jedenfalls sehr selten sind, aus dem Spiele.

**) Die Bezeichnung des nassen Gefühles kommt fast durchweg nur den intensiven Kälteempfindungen zu. Im Allgemeinen dürfte sich wohl das Gefühl der Nässe hauptsächlich dadurch von anderen Kälteempfindungen unterscheiden, dass die sonst begleitende Druckempfindung dabei sehr winzig oder gar nicht vorhanden ist.

Digitized by Google

gebieten der Fall ist. Unter diesen Umständen empfiehlt es sich, noch einige Stellen des Gebietes von benachbartem Stufenwerth unter sich, bezüglich ihrer Unterschiedsempfindlichkeit zu prüfen. Werden die bestehenden Unterschiede richtig angegeben, so dürfte damit ebenfalls das normale Verhalten des Temperatursinns nachgewiesen sein.

Ist die Empfindung an der zuerst geprüften Maximumstelle keine intensive, so kann man meistens der Angabe immer noch entnehmen, ob jene eine mässige oder eine schwache ist. Im ersteren Falle erfolgt die Angabe noch ohne Zaudern, die Perception macht dem Patienten keine Mühe, da die Empfindung deutlich genug ist; die Frage, ob er eine Temperatur fühlt, wird einfach bejaht oder es wird etwa gesagt: „ich fühle kalt, kühl, warm.“ Wenn aber die Empfindung eine schwache ist, so erfolgt die Angabe oft zögernd, mit Besinnen; sie lautet etwa: „es kühlt etwas, es ist soeben lau“ u. dgl. Nicht selten ersucht dann der Patient, den Cylinder noch einmal aufzusetzen, da er sich bei der ersten Berührung noch nicht ganz klar geworden ist.

Das ungefähre Urtheil, welches man sich aus diesen blossen Angaben in vielen Fällen bilden kann, ist zwar an sich ohne Bedeutung, erleichtert aber den Gang der Untersuchung insofern, als man gleich eine Vorstellung bekommt, welche Stufen man behufs der externen Vergleichung der Maximalstelle heranzuziehen hat. Die externe Vergleichung (cfr. S. 27) hat nämlich jetzt zu erfolgen, um durch die Bestimmung der Aequivalenzen zugleich den Grad der Störung festzustellen. Man kann zur Vergleichung jedes beliebige gesunde Körpergebiet benutzen, jedoch wird das nächstliegende der entsprechende Körpertheil der anderen Seite sein. Man wird ohne Weiteres ein afficirtes Bein mit dem gesunden anderen Bein vergleichen, sofern letzteres eben nur zweifellos gesund ist. Die Vergleichung mit der anderen Seite ist zugleich das bequemste Mittel, um ein Urtheil darüber zu gewinnen, ob überhaupt eine Herabsetzung der Empfindlichkeit besteht. Man applicirt zu dem Zwecke den Cylinder folgeweise auf je zwei symmetrisch liegende Stellen der beiden Seiten, erst auf zwei Maximumstellen, dann auf zwei von mittlerem Stufenwerth und endlich auf zwei Minimumstellen. Wird die Empfindung auf der einen Seite constant als schwächer angegeben, so liegt sicher eine Hypästhesie vor. Es könnte scheinen, dass man zu dieser einfachen und quasi selbstverständlichen Methode garnicht des ganzen Apparates der Prüfungsstellen bedürfe. Jedoch ohne diese würde der Modus ein ganz roher sein und zu durchaus fehlerhaften Resultaten führen. Einmal nämlich würde man in Gefahr kommen, Stellen

Digitized by Google

von physiologisch schwacher Temperaturempfindlichkeit auszuwählen und, wie oben ausgeführt worden ist, zeigen diese die bestehende Störung ja viel weniger prägnant als gerade die empfindlichen Stellen; das grundlegende bildet stets die Vergleichung der Maximumstellen. Ausserdem aber ist der Temperatursinn keineswegs an jeder symmetrischen Stelle gleich entwickelt; es ist oben S. 15 auseinandergesetzt worden, dass selbst die tabellenmässigen Stellen vielfach Asymmetrien bezüglich der Temperaturempfindlichkeit zeigen; immerhin sind dieselben aber doch diejenigen, welche auf rein inductivem Wege als die constantesten und zugleich anatomisch determinirtesten sich ergeben haben. Man wird deshalb auch für diesen simplen Modus der Vergleichung die bestimmten Prüfungsstellen heranziehen müssen. Die Asymmetrien letzterer sind zwar häufig, aber von geringer Grösse, meist im Werthe von einer Stufe; bedeutendere Ungleichheiten wurden überhaupt nur an einigen Stellen, und zwar vorwiegend im Gesicht, beobachtet.

Allein damit wissen wir zwar, dass eine Hypästhesie besteht, aber nicht, wie bedeutend dieselbe ist. Auch um dies festzustellen, ist es das natürlichste, wie schon gesagt, das symmetrisch gelegene Gebiet zur Vergleichung heranzuziehen. Es hat dies den Vortheil, dass die das Temperaturgefühl begleitenden Empfindungen des Druckes, Kitzels, der Oertlichkeit, welche ja die Auffassung leicht stören, dabei relativ am ähnlichsten sind, so dass die Temperaturunterschiede reiner hervortreten können. Jedoch empfiehlt es sich nicht, dass man sich bei der Vergleichung auf das symmetrische Gebiet beschränke. Zunächst nämlich bieten manche Körpertheile nicht genügend viel Abstufungen dar, um für die Herabsetzung der Stellen Aequivalenzen zu finden. Man wird z. B., wenn man es mit einem sehr hypästhetischen Oberschenkel zu thun hat, am gesunden Oberschenkel keine Stelle finden, welcher die Empfindlichkeit jenes äquivalent ist. Aehnlich verhalten sich Brust, Bauch, Rücken, auch Unterarm. Dazu muss die äussere Commodität berücksichtigt werden; die Vergleichsstellen müssen in schneller Aufeinanderfolge berührt werden; dies ist aber garnicht durchführbar, wenn man blos symmetrische Gebiete prüft. Liegt z. B. ein hypästhetischer Oberarm vor, so kann man in die Lage kommen, die Bicepsfurche desselben mit der Olecranon-Gegend des anderen vergleichen zu müssen, wozu erst wieder gewisse Bewegungen von Seiten des Untersuchten nothwendig sind und was in jedem Falle derart unbequem ist, dass es auch die Aufmerksamkeit des Patienten ablenkt. Weiter muss bezüglich der Hand noch einmal darauf hingewiesen werden, dass besonders bei arbeiten-

Digitized by Google

den Leuten die Empfindlichkeit fast stets links grösser ist als rechts (hauptsächlich an der Volarfläche). Aus diesen Gründen erweist sich die Vergleichung mit der anderen Seite vielfach nicht als ausreichend, und wird es nothwendig, noch ein und das andere Gebiet mit heranzuziehen. Man wird für das Bein namentlich den Arm und die Hand zur Vergleichung wählen; und für alle Theile sehr bequem, weil leicht zu erreichen, ist das Gesicht.

Es möge nach dieser Abschweifung nun der weitere Gang der Prüfung skizzirt werden, welche jetzt zur externen Vergleichung — mit dem symmetrischen oder einem anderen Körpergebiet — gelangt ist.

Man wählt in dem externen Gebiet zunächst eine Stelle von ungefähr gleichem Stufenwerth wie die zuerst geprüfte Maximumstelle, um die dort gemachte Angabe des Patienten noch einmal zu controliren. War dieselbe jedoch determinirt genug, so ist dies unnöthig und man kann sofort Stellen von niedrigerem Stufenwerth heranziehen. Wird die nächstberührte Stelle noch als stärker angegeben, so nimmt man eine niedrigere und so fort; man findet dann mehr weniger bald eine, welche jener Maximumstelle gleich gesetzt wird. Der Schnelligkeit halber und damit nicht die zu prüfende Maximumstelle zu oft gereizt wird, empfiehlt es sich, an dem externen Vergleichsgebiet immer mindestens eine Stufe zu überspringen. Ist z. B. die Maximumstelle von der 7. Stufe, so prüft man ohne weiteres versuchsweise die 5., 3., 1. Stufe. Zuweilen wird keine Stufe der ersten Empfindung geradezu gleichgesetzt, sondern die eine als schwächer, eine andere als stärker bezeichnet; man kann dann die zu prüfende Stufe gewissermassen zwischen zwei Stufen eingabeln, was ein durchaus correctes Resultat ergiebt. Da es bei der Aufsuchung der äquivalenten Stufe nothwendig ist, die Maximumstelle mehrfach zu berühren, so ist es gut, eventuell kleine Verschiebungen mit dem Cylinder vorzunehmen, so dass nicht jedesmal genau dieselbe Fläche gedeckt wird. Bei intelligenten Personen übrigens kann man auch dem Gedächtniss hierbei mehr zumuthen: man reizt die Maximumstelle nur einmal und lässt, indem man absteigend die Stufen durchprüft, ansagen, ob eine Empfindung kommt, welche jener ersten gleicht. Da jederzeit die Controle durch unmittelbare Vergleichung gemacht werden kann, so führt dies abkürzende Verfahren zu ganz sicheren Resultaten.

Nachdem so für die Maximumstelle eine Parallelstufe gefunden ist, hat man zwar ein Urtheil über das Maass der Hypästhesie dieser betreffenden Stelle, aber noch nicht des ganzen Gebietes. Man muss

Digitized by Google

vielmehr, einerseits, weil die Untersuchung blos einer Stelle überhaupt das Resultat noch nicht genügend sicher stellt, anderseits, weil noch andere Nervenbezirke in dem Gebiet vorhanden sind, noch für andere Stellen die Aequivalenz bestimmen. Man wählt deshalb solche, welche örtlich nicht zu nahe an jener ersten Stelle liegen oder auch ganz methodisch die Vertreter der verschiedenen Nervenbezirke. Ganz von selbst macht es sich dabei, dass dieselben verschiedene Stufenwerthe repräsentiren, so dass neben stark empfindlichen auch mittlere und schwache Felder berücksichtigt werden. Da durch die Aequivalenz der Maximumstelle schon eine obere Grenze bestimmt ist, so sind die Parallelen für die niedrigeren Stellen viel schneller festzustellen. Wie viel solcher Stellen durchgeprüft werden, hängt natürlich ganz von individuellen Verhältnissen ab, vornehmlich von der Sicherheit der Angaben und der Ausdehnung des Gebietes. Als Minimalzahl dürften 3 Stellen anzusehen sein, jedoch wird dies auch für eine Reihe von Fällen genügen.

Das Urtheil über den Grad der Skalenverschiebung ist damit gewonnen und die externe Prüfung kann beendigt werden. Man kann, wenn es nöthig erscheinen sollte, das Resultat in der mannigfachsten Weise durch Vergleichsprüfungen mit ganz verschiedenen Gebieten nach eigener Combination controliren. Schliesslich kann auch noch eine Untersuchung der Minimumstellen vorgenommen werden, um zu sehen, ob dieselben noch fühlen oder ob sie ausgefallen sind. Aequivalenzen für dieselben zu suchen, ist ebenso überflüssig wie unmöglich, da sie im Allgemeinen schwächer als Stufe I angegeben werden.

Unter gewissen Umständen wird man nun noch die interne Prüfung in Anwendung ziehen. Einmal nämlich, wenn sich Widersprüche bei der externen Prüfung zeigen. Es kommt gelegentlich vor, dass z. B. eine Stufe 7 des hypästhetischen Gebietes = 3, Stufe 6 aber = 4 angegeben wird; es ist sehr natürlich, dass man dann die betreffenden Stellen 7 und 6 und eventuell ebenso 4 und 3, unter sich vergleicht; gewöhnlich stellt sich dann dabei das reguläre Verhältniss heraus, da der Untersuchte bei der internen Prüfung mit viel geringeren Schwierigkeiten zu kämpfen hat. — Ausserdem dient die interne Prüfung, um die externe abzukürzen. Wenn man z. B. Stufe 5 des erkrankten Gebietes = 2, Stufe 2 = 1 findet, so ist ja ohne weiteres anzunehmen, dass die zwischen 5 und 2 liegenden Stufen auf eine entsprechende Intensität von 1—2 reducirt sind. Wenn nun die Verhältnisse so liegen, dass die Prüfung auch dieser zwischenliegenden Stufen erwünscht ist, vielleicht weil ihre Stellen

Digitized by Google

noch anderen wichtigen Nervenbezirken angehören, so kann man zwei Wege einschlagen: entweder nämlich kann man für jede dieser Stufen eine externe Aequivalenz bestimmen — oder man vergleicht dieselben unter sich und constatirt dabei vielleicht, dass 4 etwas schwächer als 5, 3 etwas stärker als 2 oder = 2, aber schwächer als 5 empfindet; es ist dann durch letzteres erwiesen, dass die betreffenden Stufen an der allgemeinen Hypästhesie des Gebietes in entsprechender Weise theilnehmen. d. h. das Resultat ist genau das gleiche, als ob extern geprüft worden wäre. Es ist aber leicht einzusehen, dass die geschilderte interne Vergleichung viel bequemer und schneller sich vollziehen lässt, als das langathmige Aufsuchen externer Aequivalenzen. — So ist die interne Vergleichung überhaupt in der ausgezeichnetsten Weise geeignet, über die räumliche Ausdehnung der Hypästhesie resp. über die Theilnahme der verschiedenen Nervenbezirke des untersuchten Gebietes an der Hypästhesie Aufschluss zu geben. Denn wenn einigen Stellen durch die externe Prüfung ihr jetziger Stufenwerth zugewiesen ist, so genügt es, mit ihnen andere Stellen des Gebiets in Beziehung zu setzen, um zu erfahren, ob sie an der Verschiebung der Skala theilgenommen haben oder nicht. — Schliesslich kann man sich der internen Vergleichung bei den verschiedensten Gelegenheiten bedienen, wo es sich darum handelt, externe Angaben zu controliren und zu berichtigen. Als Beispiel sei nur erwähnt, dass es vorkommt, dass Stellen verschiedener Stufen bei externer Prüfung unter eine, andererseits dass Stellen einer gleichen Stufe unter verschiedene Stufen subsummirt werden. In solchen Fällen wird die interne Prüfung schnell Aufklärung geben.

Viel einfacher und bequemer gestaltet sich die Prüfung, wenn es sich nicht um ganze Körpertheile, sondern nur um einzelne befallene Nervengebiete handelt. Hier zeigt sich die dankbarste Verwendung der Methode. Liegt z. B. eine Affection des N. radialis vor, so werden zur Vergleichung nicht blos Gesicht und andere Körpertheile herangezogen, sondern vor allen Dingen die gesunden Nervengebiete des Armes selbst, deren Integrität vorher durch Vergleichung mit der anderen Seite nachgewiesen ist. Diese intacten Nervengebiete des Armes treten dann zum N. radialis in das Verhältniss externer Gebiete, und wir haben den Vortheil, dass die Vergleichsstellen sehr leicht zu erreichen sind, da sie dicht bei einander liegen. Der Gang der Untersuchung ist derselbe wie oben. Um überhaupt ein Urtheil zu haben, ob eine Hypästhesie da ist, braucht man nicht auf die andere Seite zurückzugreifen, sondern wählt gleichstufige Stellen benachbarter Nervenbezirke; speciell an Arm und Hand sind solche

Digitized by Google

reichlich vorhanden. Es folgt die Bestimmung der Verschiebung der Maximumstellen u. s. w.

Die Mannigfaltigkeit der tabellenmässigen Stellen gestattet, dass man jedes Resultat je nach Gutdünken und eigener Combination in der verschiedensten Weise controliren kann, zum Theil auch in der Art von „Vexirversuchen". Speciell empfiehlt sich dies, wenn es bei der Prüfung der Maximumstellen geschienen hat, als beobachte der Patient nicht genau genug; man kann dann absichtlich viel zu schwache und zu starke Stellen versuchsweise reizen und so der Maximumstelle per exclusionem ihren Platz anweisen.

Vielfach ist es empfehlenswerth, der eigentlichen Prüfung noch eine Art vorbereitender Untersuchung voranzuschicken, um nämlich dem Patienten klar zu machen, worauf es bei der Prüfung ankommt. Diese Vorbereitung besteht einfach darin, dass man an einem gesunden Hautgebiet einige Stellen nach internem Modus durchprüft. Besonders geeignet ist hierfür durch die vielen Abstufungen das Gesicht. Man gewinnt dadurch zugleich einen Eindruck von der Intelligenz und Beobachtungstreue des Betreffenden. Ausserdem kann man, wenn es nöthig ist, hiermit noch eine schnelle Prüfung der als gesund vorauszusetzenden Körpertheile verbinden, besonders derjenigen, welche zur externen Prüfung benutzt werden sollen.

Damit wäre der Gang der Untersuchung schematisch skizzirt, welche sich in Wirklichkeit viel einfacher, natürlicher, schneller macht, als sich aus der Schilderung entnehmen lässt.

Beispiel-Status.

Es mögen nun noch als Beispiele einige Status folgen, welche aber weniger Vorbilder für einen klinischen Status des Temperatursinns, als vielmehr Illustrationen zu dem vorher beschriebenen Verlauf der Untersuchung darstellen sollen; sie sollen, um mich so auszudrücken, nicht ein protocollirtes Resumé der Untersuchung sein, sondern den im Werden begriffenen Status zeigen. Selbstverständlich sollen demnach auch die klinischen Status nicht im Entferntesten so umfangreich und ausführlich sein.

I. Frau M. Hemianaesthesia sinistra hysterica.

Es ist bereits durch Untersuchung mit Berührungsreizen erkannt worden, dass eine Hemianästhesie vorliegt und es handest sich nur darum, die Betheiligung des Temperatursinns festzustellen.

Gesicht. Kältesinn. Der kalte Cylinder wird auf den Canthus ext. des linken Auges aufgesetzt; die Frau giebt an, dass sie eine kühlende Empfindung habe. Als derselbe auf die entsprechende Stelle rechts applicirt

Digitized by Google

wird, sagt sie mit einem gewissen Erstaunen ohne weiteres, dass es jetzt viel kälter sei. Nun werden rechterseits hintereinander untere Stirnhälfte 5, 5, Glabella 3, Nasenspitze 2 gereizt und jedesmal gefragt, ob die jetzige Empfindung so sei wie die erste am linken Canth. ext. Erst bei Nasenspitze erfolgt eine positive Antwort. Da wir uns hierbei auf das Gedächtniss der Frau verlassen haben, so wird zunächst noch eine Controle gemacht, indem wir die Aequivalenz der Canthus ext.-Stelle noch einmal mittels Exclusion bestimmen. Es ergiebt sich dabei, dass Canth ext. schwächer als Kinn 3, als die Stelle zwischen Zungenbein und Kinn 3 und jetzt auch noch etwas schwächer als Nasenspitze 2 gefühlt wird. Der linke Stirnhöcker 7 wird ebenfalls = Nasenspitze 2 angegeben. Ebenso die Stelle links neben dem Nasenflügel 4 = Nasenspitze 2. Dagegen ist die obere Stirn 4 links schwächer als Nasenspitze, und das Kinn links von der Commissur 3 erweckt eine nur eben merkbare Kühle.

Wärmesinn. Der mässig erwärmte Cylinder wird wieder auf die Maximumstelle Canthus ext. links aufgesetzt, wobei Patientin aussagt, es komme ihr warm vor, während sie an der entsprechenden Stelle rechts äussert, das sei ja ordentlich heiss. Es werden mehrere Stellen der rechten Gesichtshälfte berührt, welche Pat. aber immer noch als wärmer angiebt. Die rechte Hälfte der Glabella endlich giebt sie als gleich mit der ersten Empfindung an. Als jetzt Canth. ext. und Glabella unmittelbar hintereinder berührt werden, wird ersterer im Vergleich zur Glabella noch als etwas schwächer angegeben, jedoch erregt der auf die Mitte des Nasenrückens gesetzte Cylinder eine schwächere Empfindung als am Canth ext. Dieser ist somit als ungefähr der II. Stufe gleichwerthig befunden, während er sonst die VIII. einnimmt. Die Stelle neben dem Nasenflügel 6 giebt ein schwächeres Wärmegefühl als Mitte des Nasenrückens, ebenso die Stelle über der Mitte der Augenbrauen. An der unteren Stirnhälfte giebt die Frau erst bei stärkerer Erwärmung des Cylinders ein undeutliches Wärmegefühl an, ebenso am Kinn.

Fasst man diese Befunde zusammen, so würde man sagen:

Kälte: Canth. ext. 7 = Nasenspitze 2,
Tub. front: 7 = „ „ 2,
Juxta al. nas. 4 = „ „ 2,
Frons sup. 4 < „ „ 2,
Mentum eben fühlbar.

Wärme: Canth. ext. 8 < Glabella 3.
> Nas. dors 1.
Juxta al. nas. 6 < Nas. dors. 1,
Supra superc. med. 4 < „ „ 1,
Frons inf. 3 undeutlich.
Mentum 3 „ „

Oder kurz:

Kälte: Canth. ext. 7 = 2.
Die anderen Stellen entsprechend.

Digitized by Google

Wärme: Canth. ext. 8 = 2.

Die anderen Stellen entsprechend.

Hals. Kältesinn. Der Cylinder wird gleich auf die Maximumstelle Post angul. max. 7 applicirt und zwar etwas labil, da diese Stelle nicht ganz circumscript ist, und es zeigt sich, dass die Patientin gar keine Kälte, sondern nur eswas Druck fühlt. Ebenso an der unteren Hälfte des Sternocleidomastoideus 5. Es entsteht deshalb die Vermuthung, dass am Halse eine absolute Anästhesie vorliege, und es wird daher zur Abgrenzung des befallenen Gebietes geschritten. Der Cylinder wird in schnell wechselndem Aufsetzen und Abheben nach den verschiedenen Richtungen geführt und die Punkte, wo Kälteempfindung beginnt, mit Oelstift bezeichnet. Es ergiebt sich, dass das anästhetische Gebiet nach vorn bis zur Mittellinie, nach unten bis zur Clavicula und dem Jugulum, nach hinten bis zu einer durch das Ohr gelegten Linie, nach oben bis zum Kieferrande reicht, also die gesammte linke Halsseite betrifft. Derselbe Befund ergiebt sich bei der Prüfung mit dem warmen Cylinder. Es bleibt nun noch die Frage offen, ob auch bei stärkeren Temperaturreizen keine Empfindung auftritt. Der in Wasserleitungswasser von 12^0 gekühlte Cylinder erregt auch an der Maximumstelle kein Kältegefühl, der bis nahe an die Schmerzgrenze erhitzte Cylinder nirgends eine Empfindung der Wärme. Sonach ist hier eine complete Temperatursinnanästhesie vorhanden; dass dabei das Druckgefühl nicht gänzlich erloschen ist, kann man auch sonst mehrfach beobachten.

Hand. Kältesinn. Der auf die linke Hand, welche sich warm anfühlt, im Spat. inteross. I 6 aufgesetzte kalte Cylinder wird schwach kühl empfunden. Es wird deshalb gleich die schwächste Stelle vom rechten Unterarm zur Vergleichung herangezogen, nämlich das unterste Ulna-Ende an der Dorsalfläche 3. Allein dasselbe giebt noch ein stärkeres Gefühl als jenes ist, uud ebenso verhält sich die nun gewählte schwächste Stelle der Hand, die Daumenspitze 1. Auch die Maximumstelle des Ulnaris-Gebietes: Spatium inteross. IV 6 und im Medianus-Gebiet die Mitte der Hohlhand erweisen sich ebenso schwach. Zuweilen erregt der Cylinder beim Aufsetzen auf die Haut gar kein kühles Gefühl und es bedarf erst gewisser Verschiebungen desselben, um auf empfindliche Stellen zu gelangen. Die Differenzen der Empfindungsstärke sind bei mehreren durchgeprüften Stellen der Hand zum Theil verwischt, derart, dass ein gleiches Gefühl angegeben wird.

Zusammengefasst würde dies lauten:

Spat. inteross I 6
„ „ IV 6
Man. vol. med. 3 } < Daumenspitze 1.

Geringe extensive Einschränkung vorhanden.

Wärmesinn. Auch hier findet sich, dass Maximumstellen noch schwächer fühlen als die schwächste Stufe der gesunden Hand.

Spat. inteross. I 4 < Daumenspitze 1,

Mitte der Hohlhand 4 < Mitte des Daumenballens 1.

Digitized by Google

In einem solchen Falle wie dem vorliegenden von weit über den Körper hin ausgedehnter Herabsetzung der Empfindlichkeit wird man natürlich nicht Region für Region umständlich durchprüfen, sondern hier gerade erweisen die Maximumstellen ihren practischen Werth; es genügt, eine solche hier und da zu reizen, vielleicht am Unterarm zwei möglichst entfernte, wie etwa den Radialtheil der oberen Volarfläche (Antibr. vol. super. rad.) und die Mitte des ulnodorsalen Randes (Antibr. ulno-dors. med.); ebenso am Oberarm etwa die Gegend der Bicepsfurche (Brach. dorso-uln. med.) und die dorsoradiale Fläche (Brach. dorso rad.) etc. Dies wurde hier ausgeführt und es ergab sich an diesen Stellen durchweg eine schwache Empfindung vom I Stufenwerth.

Etwas eingehender wurden wieder Fuss und Unterschenkel untersucht. Die Füsse wurden unmittelbar vor der Prüfung erst entblösst und fühlten sich beide warm an.

Kältesinn. Die Maximumstelle Mitte des inneren Fussrandes 8—9 giebt ein Gefühl wie die rechte grosse Zehenspitze 1 und ein deutlich schwächeres als die Nasenspitze 2. Ebenso Planta 7. Die niedrigeren Stellen sind entsprechend sämmtlich unter Stufe I verschoben; die Stellen der Stufe I sind ausgefallen. Das Prüfungsprotokoll nimmt sich demnach folgendermassen aus:

Dors. int. med. 8—9 = Spitze des Hallux 1,
Planta 7 = „ „ „ 1,
Spat. inteross. I 5—6 / Hallux phal. I dors. 3 } < „ „ „ 1,
Planta ante calcem 2 eben fühlbar.
Grosser Zehenballen 1 / Spitze des Hallux 1 } = 0.

Oder kurz:

Dors. int. med. 8—9 = 1.
Die anderen Stellen entsprechend.

Die sonst am Fuss so deutlichen internen Differenzen wurden ganz unsicher und meist garnicht gefühlt. Der Status erklärt dies zur Genüge. da die ganzen Stellen auf ein sehr enges Niveau zusammengeschmolzen sind.

Wärmesinn. Die Maximumstelle Dors. med. 5 ergiebt eine schwache Empfindung, welche bei externer Vergleichung mit der Hand = Daumenspitze 1 gesetzt und = der Dorsalfläche der grossen Zehe 1 des gesunden Fusses. Ebenso verhält sich Spat. inteross. II 4 und Spat. inteross. I 3, während an der Planta 2 ein soeben merkbares Wärmegefühl entsteht. Auch die Dorsalfläche der grossen Zehe (Hallux dors. 1) sowie die Ferse 1 fühlen noch soeben etwas, dagegen ist die Plantarfläche der grossen Zehe 1 und der grossen Zehenballen 1 völlig ausge-

Digitized by Google

fallen — ein Beispiel für das vorkommende ungleiche Verhalten von Stellen derselben Stufe.

Unterschenkel. Kältesinn. Die Maximumstellen Sur. super. 7 und innere Fläche des Kniegelenks (Genu intern.) 7 ergeben eine schwache Kälteempfindung, welche bei dem Vergleiche mit dem gesunden Fuss theils gleich der III. Stufe, theils noch schwächer als dieselbe angegeben wird:

Sur. super. 7 = Hall. phal. I dors. 3,
Genu int. 7 = ante calcem 2.

Die anderen Stellen verhalten sich entsprechend:

Post. malleol. ext. 4 = Zehenballen 1,
Sur. infer. 4 = Spitze des Hallux 1.
Malleol. int. 1 } undeutlich fühlbar.
Malleol. ext. 1 }

Gänzlich anästhetische Stellen wurden an diesem Körpertheil nicht gefunden.

Wärmesinn. Die Maximumstelle Genu int. 4 wird als sehr schwach angegeben und bei Vergleichung mit dem Gesicht schwächer als Glabella 3 und gleich dem Nasenrücken 1 gesetzt. Die anderen Stellen fühlen ebenfalls den Cylinder so schwach als Stufe 1 und zum Theil schwächer.

Rumpf und Oberschenkel wurden nicht geprüft. Es hat sich somit eine ausgedehnte Herabsetzung des Temperatursinns von hohem Grade ergeben, derart, dass die empfindlichsten nur noch mimimale Empfindungen geben und die sonst vorhandene Skala so gut wie aufgehoben ist.

II. Kr., Mann mit Anästhesien im Gebiete des r. Plexus brachial.

Kältesinn: Nachdem wir uns überzeugt haben, dass beide Hände warm sind, wird der Cylinder auf die Maximumstelle Spat. inteross. I 5—6 gesetzt und ergiebt eine sehr schwache Kälteempfindung. Bei der Vergleichung der rechten mit der linken Hand zeigt sich, dass jene Stelle noch schwächer ist als die Daumenspitze 1. Die Stellen der drei ersten Stufen fühlen den in Wasser von 12° gekühlten Cylinder gar nicht. In Uebereinstimmung damit können wir beim Bewegen des Cylinders einen leichten Grad von extensiver Einschränkung constatiren.

Wärmesinn. Das Spat. inteross. I 4 sowie die Mitte des Handtellers 4 fühlen den warmen Cylinder schwächer als die Dorsalfläche des I. Metacarpalknochens 1 der gesunden Hand; die anderen Stellen nehmen nur überhaupt noch undeutlich ein Wärmegefühl wahr. An der Minimumstelle unteres Ende des I. Metacarpalknochens wird erst bei stärkerer Erwärmung des Cylinders ein schwaches Wärmegefühl erzielt.

Arm. Ober- und Unterarm wird gleichzeitig geprüft.

Kältesinn. Die Maximumstelle des Oberarms Brach. dorso-ulnar. med. 9, welche unter normalen Verhältnissen ein geradezu empfindliches Kältegefühl erzeugt, fühlt den Cylinder mässig kalt, die Empfindung wird gleich gesetzt der Mitte der Hohlhand links 3. Eine der empfindlichsten Stellen des Unterarms, Antibr. vol. 8 cm sub cubito 7 erscheint äquivalent der Stelle oberhalb der Daumenspitze 2. Die der II. und III. Stufe an-

Digitized by Google

gehörenden Stellen Olecranon, Ulna infim. fühlen den kalten Cylinder nicht, welcher erst bei Carp. volar. 4 wahrgenommen wird. Eine Uebersicht über den Zustand der anderen Nervengebiete der oberen Extremität erhalten wir nun sehr schnell in Folge des Umstandes, dass die Stellen fast dsrchweg physiologisch eine hervorragende Kälteempfindlichkeit besitzen; wir berühren demnach ohne weitere eingehende Vergleichung verschiedene der tabellenmässigen stärksten Stellen; würde eine normalempfindliche darunter sein, so würde der scharfe Contrast gegen die Schwäche der übrigen Empfindungen vom Patienten unmittelbar und sofort angegeben werden. Es geschieht dies aber in diesem Falle nicht.

Wärmesinn. Brach. ad fov. muscul. (labil geprüft) 7 fühlt den warmen Cylinder sehr schwach, während links an derselben Stelle ein volles gesättigtes Wärmegefühl entsteht. Die Empfindung wird bezüglich ihrer Stärke gleichgesetzt dem unteren Ende des I. Mittelhandknochens 1, zugleich auch etwas nachgestellt der Mitte des Thenar 1. Die 2. Stufe sub Olecrano und unteres Ulnaende fühlt gar keine Wärme. Im Uebrigen zeigt sich bei den anderen Stellen die Erscheinung der extensiven Einschränkung; man glaubt bei den hier diffuseren Stellen wie Mitte der Ulnovolarfläche, Mitte der Ulnodorsalfläche des Unterarms, Antibrach. dorsal. infim. etc. zuerst eine Anästhesie vor sich zu haben, da bei Berührung derselben keine Reaction erfolgt; wendet man jedoch die labile Prüfung an, so überzeugt man sich, dass in der That an allen diesen Orten wärmeempfindliche „Reste“ stehen geblieben sind.

III. Der folgende Fall giebt ein Beispiel so bedeutender Beeinträchtigung des Temperatursinns, dass eine eigentliche topische Vergleichung der Empfindungsintensitäten gar nicht mehr durchführbar ist. Er betrifft einen an alter Tabes leidenden Mann, bei welchem auch die Augenmuskulatur betroffen ist. Die Leitung der Temperatureindrücke ist bedeutend verlangsamt, ausserdem wirken bei der Untersuchung sehr störend Hyperästhesien gegen Berührung: jedes Aufsetzen des Cylinders erregt ein „krisselndes“, stechendes Gefühl. Füsse und Hände sind warm.

Fuss. Kältesinn. Dors. int. med. 9 giebt ein sehr schwaches Gefühl, Digit. III und IV, Phal. I dors. 7 eine eben merkbare Kühle.

Spat. inteross. I 5—6 ist sehr schwach, aber immerhin noch etwas stärker als Planta 7. Die Stellen der ersten drei Stufen erweisen sich anästhetisch.

Es möge hier besonders auf diese kleinen Unregelmässigkeiten aufmerksam gemacht werden, welche sich bei den meisten Prüfungen ergeben. Es liegt eben in dem Charakter derartiger Untersuchungen, dass sie keine streng schematischen Resultate erzielen lassen, wie aus den über die Fehlerquellen etc. gemachten Erörterungen verständlich wird.

Wärmesinn. Nur die Stellen der Stufen IV und V fühlen Wärme, die anderen sind ausgefallen.

Digitized by Google

Unterschenkel. Kältesinn. Innere Fläche des Knies 7, Sura sup. 7, Tibia sup. 7 werden als sehr schwach angegeben. Nach oben innen von der Patella 5—6 und Patella selbst 4 sind anästhetisch.

Wärmesinn. Ganz auffallend verlangsamte Leitung. Zugleich besteht so bedeutende extensive Einschrärkung, dass man nur ab und zu auf ein fühlendes Feld gelangt. Die innere Fläche des Knies 4 wird als sehr schwach angegeben.

Trotz der Schwäche des Temperaturgefühls wurden bei externer Vergleichung mit dem Gesicht Aequivalenzen angegeben und dies veranlasste, nun auch das Gesicht zu untersuchen.

Kältesinn. Am Canth. ext. 7 schwache Empfindung.
Frons sup. 4.
Glabella 3, Nasenspitze 2, anästhetisch.

Wärmesinn. Canth. ext. 8 giebt eine schwache Empfindung, die anderen Stellen theils ganz schwach und undeutlich, theils anästhetisch.

Die obere Extremität erweist sich ebenfalls als verändert.

In dem vorliegenden Fall ist die Störung der Sensibilität so bedeutend, dass eine exactere topische Vergleichung nicht möglich ist. Einmal nämlich sind so ziemlich alle Körpertheile betroffen, am wenigsten noch Hals und Rumpf, es fehlt daher das zur Vergleichung erforderliche gesunde Gebiet. Die extensive Einschränkung bringt es ausserdem mit sich, dass die fühlenden Stellen schwer aufzufinden sind; hat man dieselben, dann stören die Hyperästhesien und die verlangsamte Leitung. Dazu kommt endlich noch, dass im vorliegenden Falle ebenso wie bei allen derartigen eine ganz bedeutende Ermüdbarkeit der Stellen vorhanden ist; zuweilen ist eine Stelle schon nach 2—3maliger aufeinanderfolgender Reizung so ermüdet, dass sie für eine gewisse Zeit nicht mehr reagirt. Es ist jedoch sehr leicht einzusehen, dass diese störenden Einflüsse sich in genau derselben Weise geltend machen würden, wenn wir die Methode der quantitativen Unterschiedsempfindlichkeit oder der eben merkbaren Kälte- und Wärmereize anwendeten. Wir kommen gerade bei so bedeutenden Insulten mit der topographischen Methode immer noch am besten aus, denn wenn auch die eigentliche Aequivalenzenbestimmung nicht möglich ist, so liegt doch ein Vortheil für unsere Erkenntniss des Krankheitszustandes darin, zu wissen, wie an dieser und jener Stelle, wo wir ein eben merkbares Temperaturgefühl constatiren, unter normalen Verhältnissen die Empfindung beschaffen sein müsste. Die Einfachheit des Verfahrens aber gegenüber den schwierigen Proceduren der anderen genannten Methoden dürfte auch unter diesen Umständen ohne weiteres einleuchten.

Digitized by Google

Uebrigens war bei diesem Falle die Störung des Temparatursinns viel mehr in die Augen springend als diejenige des Berührungsgefühls; dagegen zeigte das Schmerzgefühl eine sehr erhebliche Beeinträchtigung und speciell auch Verlangsamung der Leitung.

IV. Dieser Fall, welcher eine abgelaufene Hemiplegia dextra betrifft, zeigt gewisse Aehnlichkeiten mit dem vorigen, bezüglich des hohen Grades der Störung wie auch der Hyperästhesien. Letztere traten in einer Weise hervor, wie man es selten findet. Beim Aufsetzen des Fusses hat Patient ein im ganzen Fuss schwirrendes Gefühl; gleichweise erregt die Berührung mit dem Cylinder jedesmal eine brennend juckende Empfindung und schon ein mässiger Wärmegrad desselben erzeugt ein Gefühl, als ob Patient „sich verbrannt hätte".

Gesicht. Kältesinn. Canth. ext. 7 und Tub. front 7 rechterseits geben ein schwächeres Gefühl als Glabella 3 (natürlich linke Hälfte derselben) und ein gleiches wie Nasenspitze 2. Die Stelle über der Mitte der Augenbraue 6 ist schwächer als Nasenspitze 2.

Wärmesinn. Canth. ext. 8 = Glabella 3,
Palp. inf. 7 < „ 3,
Supra supercil. med. < „ 3,
Andere Stellen entsprechend.

Hals. Kältesinn. Post angul. max. 7 < oberhalb der Daumenspitze 2 > Daumenspitze 1. Andere Stellen entsprechend, mehrfach ganz undeutliches Gefühl.

Wärmesinn. Ueberall, auch an den Maximalstellen, undeutliches, kaum zu spürendes Wärmegefühl.

Arm. Kältesinn.
Brach. dorso-uln. 9 etwas schwächer als Mitte der Hohlhand 3,
Brach. dorso-rad. 7 etwas schwächer als Thenar 3,
Antibr. rad. med. 7 = Thenar 3,
Mitte der Hohlhand 3, Thenar 3 } eben fühlbare Kälte.

Wärmesinn. Brach. ad fov. musc. 7, Fov. cubit. 5 } = Thenar 1,
Antibr. rad. med. 6 = Daumenspitze 1,
Antibr. vol. sup. rad. 6 etwas schwächer als Thenar 1,
Supra carp. vol. 3 äusserst schwache Wärme.
Antibrach. dors. infim. 3 ebenso.

Obwohl also Stellen der III. Stufe noch ein Wärmegefühl geben, wird an manchen physiologisch empfindlicheren Stellen keine Wärme gefühlt, wie z. B. an Brach. vol. mittleres Drittel 6, wo der warme Cylinder nur ein stechendes Gefühl erzeugt. Es ist möglich, dass

Digitized by Google

dies auf ein ungleiches Ergriffensein der verschiedenen Nervenbezirke deutet, aber auch denkbar, dass es nur ein Effect der durch die heftigen Hyper- und Paraesthesieen gestörten und getrübten Auffassung ist.

Ein besonderes Interesse gewinnt dieser Status dadurch, dass an dem linken gesunden Arm die ganze Skala durchgeprüft und durchweg bestätigt wurde — bis auf die eine Abweichung, dass beim Wärmesinn die Maximalstelle Brach. ad fov. muscul. 7 etwas schwächer als Stufe 6 angegeben wurde. Solche singulären Varianten rechtfertigen die Regel, dass man bei der Prüfung auf eine möglichste Mannigfaltigkeit der auszuwählenden Vergleichsstellen halten soll.

An der Hand wird Kälte nur schwach und undeutlich, Wärme fast garnicht wahrgenommen.

Fuss. Kältesinn.

Dors. int. med. 8—9 < Os metatars. I 3 = ante Calcem 2,
Digit III und IV dors. 7 etwas schwächer als ante Calcem 2,
Planta 7 eben fühlbare Kühle.
Sub. Mall. int. 4 etwas schwächer als ante Calcem 2.
Niedrigere Stufen anästhetisch.

Wärmesinn. Dors. med. 5 eben fühlbare Wärme; die übrigen Partien des Fusses ergeben unsichere Angaben. Extensive Einschränkung sehr hervortretend.

Bein. Kältesinn. An der inneren Fläche des Knies 7 ist bei labiler Prüfung eine schwach empfindende Stelle aufzufinden, welche der 1. Stufe am gesunden Fuss gleichgesetzt wird. Aehnlich verhält sich Sura super. 7 und die Stelle nach oben innen von der Patella 5—6. Von den ersten 4 Stufen fühlt keine einzige Stelle Kälte.

Wärmesinn. Genu int. 4, nach oben innen von der Patella 4 etwas schwächer als Dorsum des Hallux 1.

Sura 3 eben merkbare Wärme. An minderwerthigen Stufen ganz unsichere Angaben.

Ueberall, und so auch am Rumpf und Oberschenkel, macht sich die extensive Einschränkung in erheblichster Weise geltend. An der Brust z. B. kann man weite Strecken mit dem kalten Cylinder abtasten, ohne auf kälteempfindliche Stellen zu stossen; aber an den vorderen Enden der Intercostalräume, den Punkten entsprechend, wo die Nn. cutan. pector. anteriores durch treten und sich verbreiten, ist ein eben wahrnehmbares Kälte- und auch Wärmegefühl vorhanden; an der Mammilla wird die Temperaturempfindung als schwach, ungefähr der 2. Stufe entsprechend, bezeichnet.

Zu diesem Fall ist dasselbe zu bemerken, was schon bei dem vorigen gesagt war, bezüglich der Grenzen, welche die exacte Temperatursinnprüfung hier findet, und der Dienste, welche die topographische Methode dabei leistet. Im speciellen machte sich auch die

Digitized by Google

Ermüdung wieder in so hohem Grade geltend, dass sie allein genügen würde, um die Prüfungsmethoden der eben merklichen Reize oder der Unterschiedsempfindlichkeit auszuschliessen.

Der vorliegende Fall giebt ein Beispiel der grössten Hypästhesie des Temperatursinns, welche gedacht werden kann; der nächste Schritt würde zur absoluten Anästhesie führen. Am wenigsten ist das Gesicht betroffen. Das blosse Factum, dass man an einer so hochempfindlichen Stelle wie innere Seite des Kniegelenks, suchen muss, um einen empfindlichen Punkt zu treffen, dass also an der Prüfungsstelle selbst die extensive Einschränkung sich geltend macht, genügt, um die Grösse der Läsion zu erkennen; die Skala lehrt ohne weiteres, dass dies Verhalten nur den äussersten Graden von Herabsetzung zukommen kann. Auf diese Weise wird die extensive Einschränkung, an sich ein Hinderniss der Temperatursinnprüfung, zu einem diagnostischen Hülfsmittel — aber eben nur bei Zugrundelegung der skalenmässigen Feststellungen der Empfindlichkeit. Zugleich setzt uns die Skala in die Möglichkeit, den Fall überhaupt von einer absoluten Anästhesie zu unterscheiden; hätten wir nicht in der Kenntniss der empfindlichsten Stellen eine Handhabe, so würden wir bei der bedeutenden Ausdehnung der ausgefallenen Partien an manchen Körpertheilen in die Lage kommen, eine vollständige Aufhebung der Sensibilität zu vermuthen. — Uebrigens war auch hier der Tempeperatursinn im Verhältniss zum Gefühlsinn und auch zur Schmerzempfindlichkeit am stärksten betheiligt.

V. Es möge nun ein Beispiel einer geringen Hypästhesie folgen.

W., ein Locomotivführer, an den Folgen einer Commotio cerebri leidend, zeigt neben Ataxie eine geringe, aber deutliche Herabsetzung der Berührungsempfindlichkeit an den unteren Extremitäten, während Orts- und Schmerzgefühl nicht betheiligt erscheinen.

Der Fuss, welcher sich warm anfühlt, zeigt folgenden Zustand der Kälteempfindlichkeit:

Dors. int. med. 9 = Frons. sup. 4,
Planta 7 = juxta al. nas. 4,
Digit. III und IV dors. 7 = Glab. 3,
Spat. inteross. I 6 = Nasenspitze 2 < Glab. 3.
Die schwächeren Stellen entsprechend.

Wärmesinn. Dors. med. 5 etwas schwächer als Frons. inf. 3,
Digit. III und IV dors. 4 etwas stärker als Mitte des Nasenrückens 1, aber schwächer als Glabella 3,
Spat. inteross. I 3 = Mitte des Nasenrückens 1,
Planta 2 eben fühlbar. Ebenso die Stellen der Stufe I.

Digitized by Google

An den Händen und der Brust wird für Kälte und Wärme die Scala im Vergleich zum Gesicht durchgeprüft und als zutreffend befunden.

Die hier constatirte Verschiebung der Kälte- und in geringerem Grade der Wärmeempfindlichkeit kann hiernach weder auf Beobachtungsfehler, noch auf Abkühlung geschoben werden, sondern ist absolut pathologischer Ursache. Sie repräsentirt eine Hypästhesie geringen Grades.

VI. Dem vorigen Fall ähnliche leichte Herabsetzung der Temperaturempfindlichkeit bei einer seit drei Jahren bestehenden Tabes. Der Fussrücken fühlt sich warm an, dennoch wird noch im Spat. inteross. I die Hauttemperatur gemessen, welche 30,6° beträgt.

Kältesinn. Dors. int. med. 9 = Frons inf. 5,
Digit. III und IV dors. 7 > Glabella 3 < Frons. sup. 4,
Spat. inteross. I 5—6 = Glabella 3,
Sub. Mall. int. 4 = Daumenspitze 1.
Die schwächeren Stellen entsprechend schwächer als Daumenspitze oder nur eben fühlbar.

Wärmesinn. Dors. med. 5 etwas schwächer als Glabella 3,
Spat. inteross. II 4 schwächer als Mitte des Nasenrücken 1,
Spat. inteross. I 3 = Nasenrücken 1,
Planta undeutlich.

Der Fuss zeigt ausserdem eine geringe, aber deutliche Herabsetzung gegen Berührungen. Will man den Grad der Temperatursinnhypästhesie charakterisiren, so würde man sagen, dass der Kältesinn um ca. 3—4, der Wärmesinn um 2—3 Stufen herabgesetzt sei.

VII. Schliesslich möge noch illustrirt werden, wie sich der Gang der Untersuchung bei Erkrankungen einzelner Nervenbahnen resp. bei Prüfung einzelner Nervengebiete gestaltet und zugleich gezeigt werden, wie sich der Beweis der Integrität des Temperatursinns in einfacher Weise mittelst unserer Methode führen lässt. Es handelt sich um einen Fall von Radialislähmung durch Bleiintoxication und es ist Aufgabe, das rechte Radialisgebiet bezüglich der Temperaturempfindlichkeit zu untersuchen. Wir bedienen uns behufs Vergleichung der benachbarten Nervengebiete des Ulnaris, Medianus etc., indem wir Stellen von gleichem Stufenwerth aus den verschiedenen Bezirken zusammensuchen.

Da es hierbei von besonderer Wichtigkeit sein wird, die Beobachtungsfähigkeit des Patienten zu kennen, so prüfen wir zunächst als Intelligenzprobe die Kälteskala am Gesicht durch; es stellt sich heraus, dass er alle feinen Unterschiede richtig auffasst und angiebt.

Der Cylinder wird nun behufs Prüfung des Kältesinns auf die

Digitized by Google

Maximalstelle des Radialisgebietes an der Hand, das Spat. interosseum I 6, gesetzt und sodann auf die gleich starke Maximalstelle des Ulnargebietes, Spat. interosseum IV. Beide Empfindungen werden als gleich angegeben. Das unterste Ende des II. Spat. inteross. 4 erscheint = Hypothenar ad carpum 4. Die Rückenfläche des Daumens 4 wird deutlich als stärker empfindlich gefühlt im Vergleich zum Hypothenar 3.

Wärmesinn. Spat. inteross I 4 wird ebenso warm gefühlt als der ulnare Rand des Hypothenar 4, das Dorsum des Daumens 4 deutlich wärmer als der an das Handgelenk grenzende Theil des Hypothenar 3.

Berücksichtigen wir noch den Umstand, dass die Beobachtungsfähigkeit des Patienten genügend ist, um vorhandene Unterschiede auch aufzufassen, so dürfte die Integrität des Radialisgebietes an der Hand über allen Zweifel festgestellt sein. Wenn wir hier vorwiegend mit Ulnarisstellen verglichen haben, so können wir natürlich ebenso gut auch Medianusstellen bevorzugen. Zum Ueberfluss könnte man noch die internen Unterschiede prüfen.

In derselben Weise gehen wir am Unter- und Oberarm vor.

Kältesinn. Dors. Antibrachii infim. 6 ebenso kalt als dieselbe Stelle der anderen Körperhälfte.

Brach. dorso radial. 7 deutlich kälter als Fov. cubit. 6 (Cutan. medius).

Wärmesinn. Dors. Antibrach. infim. 3 = dem radialen Theil der Stelle supra carp. vol. 3.

Brach. dorso-rad. 6 = Brach. vol. mittleres Drittel 6 (Cutan. int.).

Somit ergiebt sich der bei Radialislähmungen durch Blei gewöhnliche Befund vollkommener Integrität der Sensibilität, im Speciellen der Temperaturempfindlichkeit.

Indem ich die Schilderung der Methode hiermit abschliesse, möchte ich zur Beurtheilung derselben noch hervorheben, dass exact zu nennende Massbestimmungen keineswegs mit ihr zu erzielen sind, ebenso wenig — aber ich möchte sagen, doch noch immer etwas mehr — als mit der Stecknadelprüfung des Gefühlssinns. Allein die Cardinaleigenschaft der Methode ist eben ihre Handlichkeit, welche uns in die Lage setzt, in ähnlicher Weise wie bei dem Gebrauche der Stecknadel, durch simple Berührungen, durch die denkbar einfachsten Manipulationen uns ein ungefähres Urtheil über die Beschaffenheit des Temperatursinns bilden zu können.

Bedeutung der Methode.

Es fragt sich nun, ob eine solche handliche Form der Temperatursinnprüfung überhaupt ein Bedürfniss ist, ob derselben eine eben-

Digitized by Google

bürtige Stellung neben der Druck- und Schmerzprüfung zugewiesen werden muss. Hier möchte ich mich nun nach meinen Erfahrungen in ganz positiver Weise dafür aussprechen, dass mir dies in der That nothwendig oder mindestens wünschenswerth erscheint. Es ist nicht das Richtige, die Untersuchung des Temperatursinns als eine Finesse zu behandeln und ihr nur bei interessanten Fällen Raum zu geben, dieselbe muss vielmehr in den Rahmen der simplen Diagnostik aufgenommen werden. Die Frage kann nur entschieden werden durch das Verhältniss, in welchem die Störungen des Temperatursinns zu denen der sonstigen Sensibilität stehen. Ich habe bis jetzt ca. 120 pathologische Fälle bezüglich des Temperatursinns und speciell mit Rücksicht auf die Beziehungen desselben zur allgemeinen Sensibilität untersucht und habe mich überzeugt, dass die Störungen des Temperatursinns nicht etwa bloss als rara avis bei partiellen Empfindungslähmungen oder bei absoluten Anästhesien etc. vorkommen, sondern als ein integrirender Bestandtheil an den Veränderungen der Hautsensibilität erscheinen und mit den Störungen des Druck- und Schmerzgefühls mehr weniger Hand in Hand gehen. Und nicht bloss dies, sondern nicht selten sind die Erscheinungen von Seiten des Temperatursinns sogar mehr in die Augen fallend als die der sonstigen Sensibilität, speciell auch bei gewissen Insulten der peripherischen Nerven*).

Dies Verhalten berechtigt durchaus dazu, der Temperatursinnprüfung eine ergänzende Bedeutung neben der sonstigen Sensibilitätsprüfung beizumessen. Es kommt nun noch hinzu, dass dieselbe vielfach doch relativ genauere Resultate ergiebt als die gewöhnlich gehandhabte Gefühls- und Schmerzprüfung, weil wir des Vortheils der vergleichbaren Abstufungen bei letzterer entrathen und uns mehr auf Beschreibungen der Patienten resp. auf Verstärkung und Abschwächung der Reize verlassen müssen, was ohne weitere Apparate etwas Missliches hat. Uebrigens will ich schliesslich nicht unerwähnt lassen, dass die topischen Differenzen der Innervation auch den anderen Qualitäten der Hautsensibilität gegenüber eine Bedeutung haben, am allermeisten, wie mir erschienen ist, gegenüber dem Schmerzgefühl; aber auch der Ortssinn erwies sich vielfach an Maximumstellen des Temperatursinns weit feiner als in der Umgebung derselben, obwohl im Grossen und Ganzen betrachtet der Ortssinn mehr ein reciprokes Verhalten bezüglich seiner regionären Ausbildung gegenüber dem

*) Ich behalte mir vor, über diese Untersuchungen später einen Bericht zu geben.

Digitized by Google

Temperatursinn zeigt. Ob den localen Innervationsverhältnissen auch für die sonstige Sensibilitätsprüfung eine erhebliche practische Bedeutung zukommt, wäre noch weiter zu untersuchen.

Durch die Güte der Herren Prof. Eulenburg und Mendel ist mir Gelegenheit gegeben worden, die Methode an einem reichen Krankenmaterial zu erproben, wofür ich an dieser Stelle den genannten Herren meinen wärmsten Dank ausspreche.

Verzeichniss der Prüfungsstellen nach den Nervengebieten geordnet.

Nervengebiet.	Kältesinn.	Wärmesinn.
Supratrochlearis	Glabella 3	Glabella 3
	Frons super. 4	
	Frons infer. 5	Frons infer. 3
	Stirnbein Mittellinie 2	Stirnbein Mittellinie 2
Supraorbitalis	Supra supercil. med. 6	Supra supercil. med. 4
	Tuber front. 7.	Stirnbein Mittellinie 1
Lacrymalis	Canthus ext. 7	Canthus ext. 8
Ethmoidalis	Nasenspitze 2	—
Infraorbitalis	Philtrum 4	Nasenrücken Mitte 1
	Juxta alam nasi 4	Philtrum 5
	Palpebra infer. 7	Juxta al. nasi 6
	Arcus zygomat. (ant.) 7	Fossa canina 6
		Palpebra infer. 7
Subcutaneus malae	—	Juxta Canth. ext. 7
Mentalis	Mentum 3	Mentum 3
Auriculotemporalis	Tuber parietal. 4	Tuber parietal. 2
Auricularis magnus	Sub angulo maxill. 4	Sub angulo maxill. 6
	Post angul. maxill. 7	Post angulum maxill. 7
Occipitalis major	Hinterhaupt 4	Hinterhaupt 3
	Scheitelhöhe, Mittellinie 3	Scheitelhöhe, Mittellinie 2
Hautäste der Halsnerven	Os hyoid. 2	Os hyoid. 3
	Mitte zw. Os hyoid. und Mentum 3	Mitte zw. os hyoid. und Mentum 4
	Sub cartil. thyreoid. 3	Trachea 4
	Sternocleidomast. inf. 5.	Sternocleidomast. inf. 6
Radialis	Unterstes Ende des II. Spat. inteross. 4	Unterstes Ende des II. Spat. inteross. 3
	Dorsum pollicis 4	Dorsum pollicis 4
	Thenar radial. 5	Thenar radial. 4
	Os metacarp. I. dors. infim. 5	Os metacarp. I dors. infim. 1
	Spat. inteross. I. dors. 6	Spat. inteross. I dors. 4
	Carp. dors. 4 (zum Theil)	
	Antibrach. dors. infim. 6 (zum Theil)	Antibrach. dors. infim. 3 (zum Theil)

Digitized by Google

Nervengebiet.	Kältesinn.	Wärmesinn.
Radialis	Olecranon 2	
	Circum Olecranon 3	Circum Olecranon 2
	Supra Olecranon 4	Supra Olecranon 3
Ulnaris	Unterstes Ende des III. Spat. inteross. 4	
	Spitze des V. Fingers 1	—
	Hypothenar 3	Hypothenar 1
	Hypothenar ad carpum 4	Hypothenar ad carpum 2
	Spat. inteross. IV dors. 6	Hypothenar ulnar. 4
	Uln. infim. dorsal. 3	Uln. infim. dors. 2
	Carp. vol. 4 (zum Theil)	
	Antibrach. dors. infim. 6 (zum Theil)	Antibrach. vol. infim. 3 (zum Theil)
		Antibrach. dors. infim. 3 (zum Theil)
Medianus	Daumenspitze 1	Daumenspitze 1
	Oberhalb der Daumenspitze 2	Oberhalb der Daumenspitze 2
	Köpfchen der Metacarpalknochen, Vola 3	Köpfchen der Metacarpalknochen, Vola 1
	Pollic. phal. I Vol. 3	Pollic. pha I vol. 3
	Mitte der Hohlhand 3	Mitte der Hohlhand 4
	Thenar 3	Thenar 1
	Carpus inter. then. et. hypothenar 4	Carpus inter. thenar et hypothenar 3
	Thenar ad carp. 4	Thenar ad carp. 2
	Carp. volar. 4 (zum Theil)	Antibrach. vol. infim. 3 (zum Theil)
Cutaneus internus	Brach. vol. suprem. lin. med. 4	Brach. vol. suprem. lin. med. 2
	Brach. suprem. ulno-vol. 7	Brach. vol. mittleres Drittel 6
	Brach. med. ulno-dors. 9	Brach. med. dorso-uln. 7
Cutaneus med.	Antibrach. vol. sub cubito 6	Antibrach. vol. sub cubito 6
	Antibrach. vol. sub cubito VIII cm. 7	
	Antibrach. ulno-dors. med. 7	Antibrach. ulno-dors. med. 3
	Antibrach. volo-uln. med. 7	Antibrach. volo-uln. med. 3
	Fov. cubital. 6	Fov. cubital. 5
	Brach. infer. ulnar. et dorso-uln. 8	Brach. uln. (unterstes Drittel) 5
Cutaneus extern.	Antibrach. vol. sup. rad. 7	Antibrach. vol. super. rad. 6
	Antibrach. volo-rad. med. 7	Antibrach. volo-rad. med. 6
Axillaris	Brach. dorso-rad. med. 7	Brach. dorso-rad. 6
Nn. supraclaviculares	M. deltoides 9	M. deltoides 5
	Acromion 9	
	Clavicula 5	Clavicula 3
	Jugulum 5	Jugulum 5
	Sternum supr. 5	Sternum suprem. 5
	Fossa supraclavicularis 5	Fossa supraclavicularis 5
	Fossa supraspinata 4—5	Fossa supraspinata 4.

Digitized by Google

Nervengebiet.	Kältesinn.	Wärmesinn.
Rückennerven	Rücken 6—10	Rücken 6
Nn. intercostales	II. und III. Intercostalraum, Mammillarlinie 8.	II. und III. Intercostalraum, Mammillarlinie 6
	Intercostalräume in der Parasternallinie 9	Intercostalräume in der Parasternallinie 6
	Regio mammillaris 10	Regio mammillaris 7
	Mammilla 11	Mammilla 8
Untere Rücken- und Lendennerven	Regio lumbalis 11—12	Regio lumbalis 8
	Regio iliaca 11	Regio iliaca 8
	Die Stellen des Bauches 3 bis 12	Die Stellen des Bauches 2 bis 7
Hautäste der Kreuzbeinnerven	Nates 6	Nates 4
	Kreuzbein, Mittellinie 7	Kreuzbein, Mittellinie 6
Ileohypogastricus	Regio pubis 3	Regio pubis 3
Genitocruralis	Femur ant. super. 8	Femur anter. super. 4
Cruralis	Femur mittleres Drittel vorn innen 8	Femur mittleres Drittel vorn innen 6
	Lig. patellae 3	Lig. patellae 2
	Tuberos. tibiae 3	Tuberos. tibiae 1
	Patella 4	Patella 1
		Margo patellae 2
	Nach oben innen von der Patella 5—6	Nach oben innen von der Patella 4
	Genu intern. 7	Genu intern. 4
Cutaneus femor. ext.	Femur ext. 6—7	Femur ext. 3
	Femur ext. suprem. 9	
Cutaneus femor. post.	Femur post. 6—7	Femur post. 4
	Femur post. suprem. 8	Femur post. suprem. 6
Sacralis	Malleol. extern. 1	Malleol. extern. 1
	Post malleol. extern. 4	Post malleol. ext. 2
Saphenus major	Malleol. int. 1	
	Tendo Achillis 1	
	Supra Mall. int. 2	
	Post Mall. int. 2	Post. malleol. int. 1
		Juxta tend. Achill. 1.
		Tibia anter. 3
	Dorsum pedis int. med. 8—9	Dors. ped. intern. 3
	Sura super. innen 7	Sura 3
Peroneus superficialis	Os metatars. I dors. 3	Nach aussen von der Tibiakante 1
	Hallux phal. I dors. 3	Dorsum hallucis 1
	Nach vorn und unten vom Mall. int. 4	Dorsum digiti II 1
		Tibia anter. unterstes Viertel
	Spat. inteross. I dors. 5—6	Spat. inteross. I dors. 3
	Digiti 3 et 4 phal. I dors. 7	Spat. inteross. II dors. 4
	Spat. inteross. III 7	Digiti 3 u. 4 phal. I dors. 4
	Tibia super 7	Dorsum ped. medium 5

Digitized by Google

Nervengebiet.	Kältesinn.	Wärmesinn.
N. cutan. cruris post., N. peronei	Sura infer. 4	—
Tibialis	Grosser Zehenballen 1	Grosser Zehenballen 1
	Grosse Zehenspitze 1	Grosse Zehenspitze 1
	Calx 1	Calx 1
	Spat. inteross. I plant. 2	Spat. inteross. I plant. 2
	Ante calcem 2	
	Digitorum phal. I plantar.	Digitorum phal. I plant.
	Hinterer Theil des grossen Zehenballens 4	
	Planta med. 7	Planta med. 2

Bemerkungen zu den Tafeln.

Die Beziehung der Temperaturempfindlichkeit zu den Nervengebieten geht aus den Tafeln I. und II. zur Evidenz hervor. Die kleineren Lücken, welche zwischen den benachbarten Nervengebieten gewöhnlich vorhanden sind, konnten nicht berücksichtigt werden, dagegen fällt die langausgedehnte Lücke an der vorderen Rumpffläche auf. Dieselbe entspricht in ihren unteren zwei Dritttheilen dem Spatium zwischen den vorderen und seitlichen Brust- resp. Bauchnerven, während sie oben zwischen den nach einwärts und den nach auswärts ziehenden Fasern der vorderen Brustnerven gelegen ist. In ähnlicher Weise kommt die an der Seitenwand des Rumpfes herabziehende Lücke durch das Auseinanderweichen der einerseits nach vorn, andererseits nach hinten ziehenden Fasern der seitlicheu Brust- und Bauchnerven zu Stande. Bei der Wärmesinntopographie zeigt sich ausserdem eine der Wirbelsäule entsprechende, zwischen den beiderseitigen hinteren Aesten der Rückennerven gelegene Lücke sowie eine solche zwischen den hinteren und seitlichen Hautnerven; für den Kältesinn sind dieselben nicht nachzuweisen — wohl, weil die Nervenausbreitungen jedesmal ein grösseres Terrain bedecken; ja es findet sich hier an der Wirbelsäule sogar eine verstärkte Empfindlichkeit, woraus zu schliessen ist, dass die Kältenerven der beiderseitigen inneren Zweige der hinteren Aeste sich durchflechten, während die Wärmenerven eine Diastase bilden.

In Tafel III. und IV. sind die hauptsächlich in Betracht kommenden Nervenbezirke durch gestrichelte Linien umgrenzt. Eine Bezeichnung derselben nach ihren Namen ist unterblieben, um das Bild nicht zu verwirren.

Digitized by Google

Prüfungsstellen für

	Gesicht.	Hals.	Hand.	Unterarm.	Oberarm.	Fuss.
1.	—	—	Daumenspitze Fingerspitzen	—	—	Calx Gr. Zehenballen Gr. Zehenspitze
2.	Nasenspitze	Os hyoid.	Oberhalb der Daumenspitze (und der Fingerspitzen)	—	Olecranon	Spat. inteross. I plant. Ante calcem
3.	Glabella Mentum (Commissur oben)	< Mitte zw. Os hyoid. u. Mentum Sub cartilag. thyreoid.	> Mitte der Hohlhand Thenar Hypothenar Pollic. phal. I vol. Köpfchen der Metacarpalknochen, Vola	Ulna infim. dorsal.	Circum Olecranon	> Os metatars I dorsal. Hallux phal. I dors.
4.	Frons super. (dicht neben der Commissur) Philtrum, Juxta al. nas.	Sub angulo maxillae	Unterstes Ende des 2. und 3. Spat. inteross. dors. Dors. pollic. Thenar ad carpum, Hypothenar ad carpum, Carpus inter thenar et hypothenar	Carp. volar. Carp. dors.	> Brach. vol. super. lin. media Supra Olecranon	< Digiti 1 bis IV phal. I plant. < Nach vorn u. unten vom Mall. int. (sub Mall. interno) < Hinterer Theil des grossen Zehenballens
5.	Frons infer. (dicht neben der Commissur)	Sternocleidomastoid. (infer.)	Thenar radial. Os meta carp. I dors. infim.	—	—	Spatium inteross. I dors. (nicht ganz vorn)
6.	Supra supercil. med.	—	Spat. inteross. I (dors.) > Spat. inteross. IV (dors.)	Antibr. dors. (infim.) Antibr. vol. sub cubito	Fov. cubital.	
7.	Canthus ext. ocul. Palpebra inf. Tuber front. (later.) < Arcus zygomat. (ant.)	Post angulum maxillae	—	Antibr. vol. sup. rad. Antibr. vol. sub cubito VIII Ctm. Antibr. ulno-dors. med. > Antibr. volo-rad. med. > Antibr. volo-uln. med.	< Brach. dorso-rad. med. Brach. suprem. ulno-vol.	Digiti 3 und 4 phal. I dors. Spat. inteross. III vorn Planta med.

Digitized by Google

den Kältesinn.

Unterschenkel.	Oberschenkel.	Brust.	Bauch.	Rücken	Kopfschwarte Gesäss.
> Malleol. int. > Malleol. ext. Tendo Achillis	—	—	—	—	—
Supra malleol. intern. Post malleol. intern.	—	—	—	—	Stirnbein, Mittellinie
Ligam. patellae Tuberositas tibiae	—	—	Regio pubis	—	Scheitelhöhe, Mittellinie
<Sura infer. < Patella < Post malleol. ext.	—	—	—	Fossa supraspinata	Tuber pariet. < Hinterhaupt
Nach oben innen von der Patella	—	< Clavicula innere Hälfte < Jugulum Stern. suprem. < Foss. supraclavic.	— < Umbo		— Nates
Sura superior. (innen) <Tibia super. Genu intern. (innere Fläche des Knies)	Fem. ext. Fem. post.	—	< Regio inguinalis	Grösster Theil des Rückens	Kreuzbein, Mittellinie

Digitized by Google

	Gesicht.	Hals.	Hand.	Unterarm.	Oberarm.	Fuss.
8.	—	—	—	—	Brach. infer, uln. et dorso-ulnare.	Dors. pedis int. med.
9.	—	—	—	—	Brach. med. ulno-dorsal. M. deltoides Acromion	
10.	—	—	—	—	—	—
11.	—	—	—	—	—	—
12.	—	—	—	—	—	—

Digitized by Google

Unterschenkel.	Oberschenkel.	Brust.	Bauch.	Rücken.	Kopfschwarte Gesäss.
—	Fem. ant. sup. Fem. mittleres Drittel (vorn innen (med. ant. int.) < Fem. post. suprem.	II. und III. Intercostalraum in der Mammillarlinie	—	Grösster Theil des Rückens	—
—	Fem. extern. suprem.	Intercostalräume vorn in der Parasternallinie	< Abdomen dimid. med. Ante spinam oss. ilei ant. super.		Supra trochanter maj.
—	—	Regio mammillaris	—		—
—	—	Mammilla	Abdomen laterale	Regio iliaca	—
—	—	—	Regio hypochondriaca	Reg. lumbalis	—

Digitized by Google

Prüfungsstellen für

	Gesicht.	Hals.	Hand.	Unterarm.	Oberarm.	Fuss.
1.	Nasenrücken Mitte (Nas. dorsum med.)	—	> Köpfchen der Mittelhandknochen, Vola > Os metacarp. I dors. infim. Daumenspitze > Thenar medium Hypothenar medium	—	—	Grosse Zehenspitze Grosser Zehenballen. Calx Digit. I—IV plant. Dorsum halluc. Dorsum digit. II Spat. inteross. I plant.
2.	—	—	Oberhalb der Daumenspitze Thenar ad carpum Hypothenar ad carpum	Ulna infim. dors.	> Brach. vol. suprem. linea med. Circum Olecranon	Plant. med.
3.	Frons infer. (neben der Commissur) Glabella Mentum (Commissur oben)	Os hyoid.	Unterst. Theil d. Spt. inteross dors. II (infim.) Pollic. phal. I Vola Carpus inter thenar et hypothenar	Antibrach. vol. infim. (supra carp.) Antibr. dors. infim., Antibr. med. ulno-vol. Antibr. med. ulno-dorsale	< Brach. über dem Olecranon	Dorsum pedis interu. (med. sive anter.) Spat. inteross. I dors.
4.	Supra supercil. med.	Mitte zw. Os hyoid. und Mentum Trachea	Thenar. radial. Hypoth. uln. Spatium inteross. I Mitte d. Hohlhand Dorsum pollic.	—	—	Spatium inteross. II dors. Digit. III—IV phal. I dors.
5.	> Philtrum	—	—	—	Fov. cubitatis Brach. uln. (unt. Drittel) < M. deltoides	Dors. ped. med.
6.	Juxta al. nas. Fossa canin.	Sternocleidomasteid. infer. Sub angulo maxillae	—	Antibr. vol. super. radial. < Antibr. volo-rad. med. Antibr. vol. sub cubito	Brachial. vol. mittleres Drittel Brach. dorsoradial.	—
7.	Palpebr. infer. Juxta cant. extern.	< Post angulum maxillae	—	—	Brach. med. dorso-ulnar. (ad fov. intermuscul.)	—
8.	Canth. extern.	—	—	—	—	—

Digitized by Google

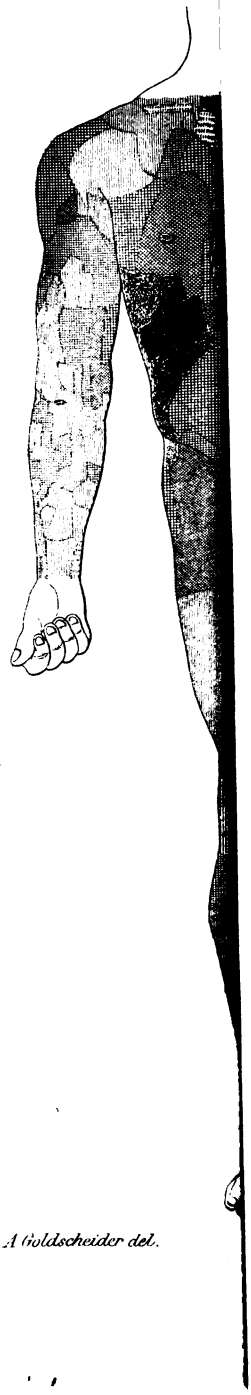
den Wärmesinn.

Unterschenkel.	Oberschenkel.	Brust.	Bauch.	Rücken.	Kopfschwarte Gesäss.
> Patella Tuberos. tibiae Post malleol. int. Malleol. extern. Juxta tend. Ach. Nach aussen von der Tibiakante	—	—	—	—	Stirnbein, Mittellinie
< Lig. patellae Margo Patell. < Post. mall. ext.	—	—	> Regio umbilicalis	—	Scheitelhöhe (Mittellinie) Tuber pariet.
< Sura < Tibia anterior. (unterstes Viertel)	Fem. ext.	Clavicula innere Hälfte	Regio pubis	—	Hinterhaupt
Nach oben innen von der Patella Genu int.	Femur post. med. Fem. anter. super.	—	Abdomen dimid. med.	Fossa supraspinata	Nates
—	—	Jugulum Stern. suprem. F. supraclaviculares	Regio inguinalis	—	—
—	Femur mittleres Drittel vorn innen (med. anter. int.) Femur poster. suprem.	II. u. III. Intercostalraum in der Mammillarlinie Intercostalräume vorn in der Parasternallinie	Antespin. oss. ilei ant. superior.	Grösster Theil des Rückens	Supra trochanter. major. Kreuzbein, Mittellinie
—	—	Regio mammillaris	Abdomen lat. Regio hypochondriaca	—	—
—	—	Mammilla	—	Regio lumbalis Regio iliaca	—

Gedruckt bei L. Schumacher in Berlin.

Digitized by Google

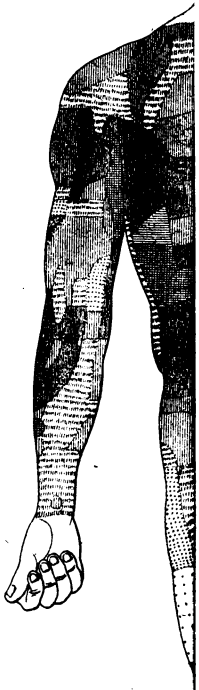
Digitized by Google



A Goldscheider del.

Digitized by Google

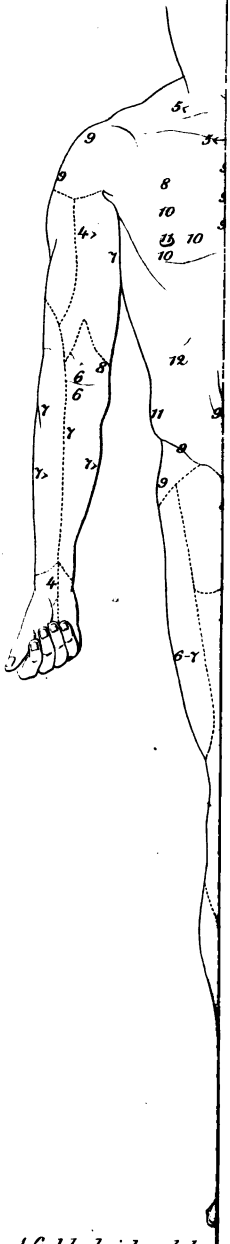
Digitized by Google



A. Goldscheider del.

Digitized by Google

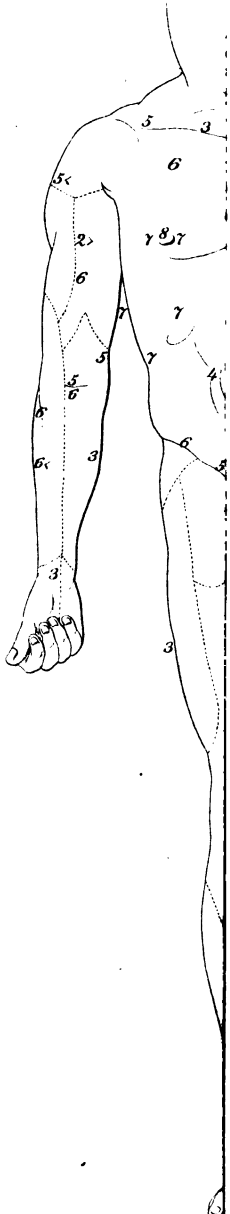
Digitized by Google



A. Goldscheider del.

Digitized by Google

Digitized by Google



A. Goldscheider del.

Digitized by Google

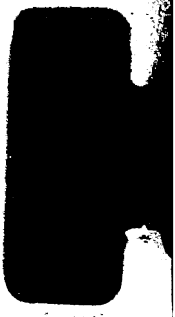
Digitized by Google

Digitized by Google

8909465255 9

B89094652559A

Digitized by Google



Digitized by Google

b89094652559
b89094652559a